# 702-T

# அஞ்சல் வழிக் கல்வி நிறுவனம்

இ

ந்

தி

ய

இ

சை

பி. ஏ. பட்ட வகுப்பு

இரண்டாம் ஆண்டு

இந்திய இசை

தாள்—III

இசைக் கருத்தியல் திட்டம்-II

## இசைக் கருவிகள் மற்றும் இசைஒலி ஆய்வியல்

பாடத்தொகுப்பு—1

உரிமை பதிவு பெற்றது
1992

சென்னைப் பல்கலைக் கழகம்
சென்னை-600 005.

பி. ஏ. பட்ட வகுப்பு
இந்திய இசை

தாள்—III
இசைக் கருத்தியல் திட்டம்—II
இசைக் கருவிகள் மற்றும்
இசை ஒலி ஆய்வியல்
பாடத்தொகுப்பு—1

## வரவேற்கிறோம்

அன்புள்ள மாணவரீர்,

பி. ஏ. வகுப்பில் இந்திய இசை படிக்க இருக்கும் உங்களை எங்கள் [illegible]வனம் வரவேற்கிறது.

இரண்டாம் ஆண்டில் நீங்கள் படிக்க வேண்டிய தாள்களில் இது தாள்—III இசைக் [illegible] II இசைக் கருவிகள் மற்றும் இசை ஒலி [illegible] [illegible] பாடங்கள் [illegible] [illegible] இந்தப் பாட[illegible]

அஞ்சல்வழி[illegible] [illegible] முறையில் படிக்க வேண்டும் என[illegible] [illegible] படிப்பில் ஈடுபா[illegible]

இந்தப் பா[illegible] உங்களுக்குத் தக்க முறையில் வழி[illegible] சார்பில் உறுதியளிக்கிறோம்.

முயன்று படி[illegible] வெற்றி பெறுங்கள்.

இயக்குநர்

# II-பாடத் திட்டம்

தாள் III

## இசைக் கருத்தியல் திட்டம்—II

## இசைக் கருவிகள் மற்றும் ஒலியியல்

I. இசைக் கருவிகளின் வகைகள் : பின்வரும் இசைக்கருவிகளின் அமைப்பு, சுருதி கூட்டும் முறை பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல். தம்புரா, வீணை, வயலின், கோட்டுவாத்தியம், புல்லாங்குழல், நாகசுரம், மிருதங்கம்.

II. ஒலியின் உற்பத்தியும் பரப்புதலும்
இசை ஒலி மற்றும் அதன் தனித்தன்மைகள்:
சுருதி (Pitch), கனம் (Intensity), ஒலியின் தன்மை (Timbre)
இழுத்துக் கட்டப்பட்ட தந்திகளின் அதிர்வு பற்றிய விதிகள்
காற்று நிரைகளின் துடிப்பு (Vibration of Air Columns)
அதிர்வு எண் (frequency) மற்றும் இசை இடைவெளி (Musical interval)

ஸ்வயம்பு ஸ்வரம் (Harmonics) or பரிவார ஸ்ருதிகள்
சுயேச்சை துடிப்பு (Free Vibration) : செயற்கை துடிப்பு (Forced Vibration)
பிம்ப ஒலி (resonance) ; sympathetic vibration
விம்மல்கள் (Beats, Combination tones)
இசை அரங்க ஒலியியல் (Acoustics of the Auditorium)
எதிரொலிகள் (Echoes) ; எதிர் முழக்கம் (Reverberation)

நிலையான சுருதி (Absolute pitch); ஒப்புமை கொண்ட சுருதி (Relative pitch)
நுட்பஸ்வர அளவு பங்கீட்டு முறை (Just intonation)
சம பங்கீட்டு ஸ்வர அமைப்பு முறை (Equal Temperament)

இசையைப் பாது காப்பதிலும் பரவுவதிலும் வானொலி மற்றும் கிராமபோனின் பங்கு (The role of Gramaphone and Radio in the preservation and propagation of music)
பதிவு செய்தல் (Recording) ; ஒலி பரப்பு (Broadcasting)
ஒளிபரப்பு (Telecasting)

III. ஸ-ப கிரமம் (cycle of fifths) ; ஸ-ம கிரமம் (cycle of fourths)
22 சுருதிகளும் அவற்றின் கணிப்பும்
(22 Srutis & their derivation)
ஸம்வாதி (Consonance) விவாதி (Dissonance)

IV. இராக லக்ஷணம்

| | | |
|---|---|---|
| 1. பைரவி | 4. கேதாரகௌளை | 7. ஸ்ரீ ராகம் |
| 2. காம்போதி | 5. தன்யாசி | 8. ஆனந்தபைரவி |
| 3. மத்யமாவதி | 6. வஸந்தா | |

# III-பாடப் பகுப்பு

## தாள் III

## இசைக் கருத்தியல் திட்டம்—II

# இசைக் கருவிகள் மற்றும் ஒலியியல்

பாடம் எண்

1. இசைக்கருவிகளின் வகைகள்
2. பின்வரும் இசைக்கருவிகளின் அமைப்பு, சுருதி கூட்டும் முறை பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல் — தம்புரா, வீணை, வயலின், கோட்டு வாத்தியம், புல்லாங்குழல், நாதசுரம், மிருதங்கம்.
3. ஒலியின் உற்பத்தியும் பரப்புதலும்—
   இசை ஒலி மற்றும் அதன் தனித்தன்மைகள்—
   சுருதி (Pitch), கனம் (Intensity), ஒலியின் தன்மை (Timbre)
4. இழுத்துக்கட்டப்பட்ட தந்திகளின் அதிர்வு பற்றிய விதிகள்
   காற்று நிரைகளின் துடிப்பு (Vibration of Air Columns)
   அதிர்வு எண் (frequency) மற்றும் இசை இடைவெளி (Musical interval)
5. [illegible] (Harmonics) or பரிவார ஸ்ருதிகள்
   [illegible] (Free Vibration) ; செயற்கை துடிப்பு (Forced Vibration)

   [illegible] (Resonance) ; sympathetic vibration
   [illegible] (Beats, Combination tones)
   [illegible] (Absolute pitch); [illegible]மை கொண்ட சுருதி (Relative pitch)
   [illegible] (Just Intonation)
   [illegible] (Equal Temperament)
6. [illegible] (Acoustics of the Auditorium)
   [illegible] (Echoes) ; [illegible] முழக்கம் (Reverberation)
7. [illegible] காப்பதிலும் பரவுவதிலும் வானொலி [illegible]வின் பங்கு (The role of Gramaphone and Radio in the preservation and propagation of music)
   பதிவு செய்தல் (Recording) ; ஒலிபரப்பு (Broadcasting)
   ஒளி பரப்பு (Telecasting).
8. ஸ-ப கிரமம (cycle of fifths); ஸ-ம கிரமம் (cycle of fourths)
   22 சுருதிகளும் அவற்றின் கணிப்பும்(22 Srutis & their derivation)
   ஸம்வாதி (Consonance) விவாதி (Dissonance)
9. இராக லக்ஷணம்
   1. பைரவி  3. மத்யமாவதி
   2. காம்போதி  4. கேதாரகௌளை
10. இராக லக்ஷணம்
   5. தன்யாசி  7. ஸ்ரீ ராகம்
   6. வஸந்தா  8. ஆனந்த பைரவி

IV-பொருளடக்கம்

இந்தப் பாடத் தொகுப்பில் பாடத் திட்டத்தில் உள்ள 10 பாடங்களும் அடங்கியுள்ளன.

## V—பாடப்பகுதி

### பாடம்—1

# இசைக்கருவிகளின் வகைகள்

நாம் அநேக விதமான சிறந்த இசைக்கருவிகளைப் பெற்றிருக்கிறோம். இவைகள் உருவத்திலும், அமைப்பிலும், பரிமாணத்திலும், நாத குணத்திலும், வாசிக்கும் முறையிலும் வேறுபட்ட நரம்பு அல்லது தந்திக் கருவிகள், துளைக்கருவிகள், தோல் கருவிகள், கஞ்சக் கருவிகளாகும்.

இவ்வாத்தியங்களின் சிறப்பு அம்சங்கள் என்னவெனில் எல்லா வாத்தியங்களிலும் எல்லாவித இசை நுணுக்கங்களையும் வெளிப்படுத்தக்கூடிய தன்மை வாய்ந்தவைகளாக இருக்கின்றன.

இந்தியாவில் உபயோகத்திலிருந்துவரும் இசைக்கருவிகளைக் கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தியுள்ளார்கள்:

1. நரம்பு அல்லது தந்திக் கருவிகள் (Stringed)
2. துளை அல்லது காற்றுக் கருவிகள் (Wind)
3. அடித்து வாசிக்கும் கருவிகள் (Percussion)

தந்தி வாத்தியங்களில் தந்தி அசைவின் அலைகளினால் நாதம் உண்டாகிறது. இதற்கு ஆங்கிலத்தில் (Chordophones) என்றும் சம்ஸ்கிருதத்தில் ததவாத்தியங்கள் என்றும், தமிழில் நரம்புக் கருவிகள் என்றும் கூறுவதுண்டு. இதற்கு உதாரணங்கள்—தம்புரா வீணை கோட்டுவாத்தியம், வயலின் முதலியன.

காற்று வாத்தியங்களின் காற்றின் அசைவினால் நாதம் உண்டாகிறது. இதற்கு ஆங்கிலத்தில் 'Aerophones' என்றும், சம்ஸ்கிருதத்தில் ஸுஷிர வாத்தியம் அல்லது வாயுஜ என்றும், தமிழில் துளைக் கருவிகள் என்றும் சொல்வதுண்டு. உதாரணங்கள் புல்லாங்குழல், நாகஸ்வரம், ஷெனாய், ஒத்து முதலியன.

அடித்து வாசிக்கும் வாத்தியங்களில் தோல், மரம் அல்லது உலோகங்களின் அசைவினால் உண்டாகும் அலை அதிர்வுகளினால் நாதம் உண்டாகிறது. தோல் அசைவினால் நாதத்தை உண்டாக்கும் வாத்தியத்திற்கு ஆங்கிலத்தில் 'Membranophones' என்றும், சம்ஸ்கிருதத்தில் அவனத்த வாத்தியம் என்றும், தமிழில் தோல் கருவிகள்

என்றும் அழைப்பதுண்டு. உதாரணம்—மிருதங்கம், கஞ்சிரா, சுத்த மத்தளம், தவில் முதலியன.

உலோகம் அல்லது 'மரத்தின்' மரக்கட்டைகள் அசைவினால் நாதத்தை உண்டாக்கும் வாத்தியங்களுக்கு ஆங்கிலத்தில் 'Autophones' அல்லது 'Idiophones' என்றும், சமஸ்கிருதத்தில் கனவாத்தியங்கள் என்றும், தமிழில் கஞ்சக்கருவிகள் என்றும் அழைப்பதுண்டு. உதாரணம்—சிப்லா, தாளம், ஜால்ரா முதலியனவாகும்.

**தந்தி வாத்தியங்களின் வகைகள்:**

தந்தி வாத்தியங்களைக் கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தலாம்:

1. வில் வாத்தியங்கள்: இதற்கு சம்ஸ்கிருதத்தில் தன்விஜா என்று அழைப்பதுண்டு. உதாரணம்—வயலின், சாரங்கி பாலசரஸ்வதி.

2. மீட்டுவாத்தியங்கள் அல்லது நகஜா: உதாரணம்—வீணை, கோட்டுவாத்தியம், சிதார்.

3. தந்திகளைக் குச்சிகளாலோ அல்லது மரக்கட்டையாலோ தட்டி நாதத்தை உண்டாக்கும் வாத்தியங்கள்: உதாரணம்—கோட்டு வாத்தியம், பியானோ.

வில்லு வாத்தியங்களில் இருவகை உண்டு. அவை:

1. மெட்டில்லாத வாத்தியங்கள். உதாரணம்—வயலின், சாரங்கி.

2. மெட்டுகளைக் கொண்ட வாத்தியங்கள், உதாரணம்—பாலசரஸ்வதி, தில்ருபா.

இதைப் போன்று மீட்டு வாத்தியங்களிலும் இரண்டு வகைகள் உண்டு.

1. மெட்டில்லாத வாத்தியங்கள். உதாரணம் — கோட்டு வாத்தியம், சரோட்.

2. மெட்டுக்களைக் கொண்ட வாத்தியம். உதாரணம்—வீணை, சித்தார்.

தந்தி வாத்தியங்களைக் கீழ்க்கண்டவாறும் வகைப்படுத்தலாம்!

1. தந்தியில் ஏற்படும் அதிர்வுகளைத் தடையின்றி வாசிக்கப்படும் வாத்தியங்கள். உதாரணம்—தம்புரா, ஏக்தார், தோதார்.



2. தந்தியில் ஏற்படும் அதிர்வுகளைத் தடுத்து வெவ்வேறு ஸ்வரங்களை உண்டாக்கும் வாத்தியங்கள்: உதாரணம்—வீணை, கோட்டு வாத்தியம்.

**காற்று வாத்தியங்களின் வகைகள்**

இவைகளைக் கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தலாம்:

1. (a) இயந்திரங்களின் மூலம் செலுத்தும் காற்றினால் நாதத்தை உண்டாக்கும் வாத்தியங்கள்: உதாரணம்—ஹார்மோனியம்.

(b) சுவாசிக்கும் காற்றினால் நாதத்தை உண்டாக்கும் வாத்தியங்கள்: உதாரணம்—புல்லாங்குழல், சங்கு, நாகஸ்வரம்.

2. (a) காற்றை இசைக்கருவியின் துளைகளின் மூலம் செலுத்தி நாதத்தை வெளிப்படுத்தும் வாத்தியங்கள்: உதாரணம்—புல்லாங்குழல்.

(b) வாயில் பொருத்தி காற்றைச் செலுத்தினால் நாதத்தை உண்டாக்கும் வாத்தியங்கள். உதாரணம்—நாகஸ்வரம், ஒத்து, முகவீணை.

3. (a) துளை பொருந்திய குழாய்கள்: புல்லாங்குழல், நாதஸ்வரம், செனாய்.

(b) துளையில்லாத குழாய்கள்: கௌரிகாலம், எக்காளம், கொம்பு.

4. வாத்தியங்கள், அவைகள் செய்யப்படும் பொருள்களைச் கொண்டு, மரத்தினாலான காற்றுக் கருவிகள், பித்தளையினாலான காற்றுக் கருவிகள், என்று வகைப்படுத்தப் பட்டிருக்கின்றன. புல்லாங்குழல், நாதஸ்வரம், கிளாரினெட் இவைகள் மரத்தினாலான காற்று வாத்தியங்களுக்கும், திருச்சின்னம், எக்காளம் போன்றவைகள் பித்தளையினாலான காற்று வாத்தியங்களுக்கும் உதாரணமாகக் கொள்ளலாம்.

**அடித்து வாசிக்கும் கருவிகள்**

1. (a) தோல் வாத்தியங்கள் அல்லது அவனத்த வாத்தியங்கள் உதாரணம்—மிருதங்கம், தவில்.

(b) மரம் அல்லது உலோகத்தால் செய்யப்பட்ட வாத்தியங்கள், உதாரணம்: தாளம், ஜால்ரா, சிப்லா.

## 1. அவனத்த வாத்தியங்கள் வகைகள்

1. மரத்தினால் செய்யப்பட்ட ஒரு வட்ட வடிவமான சட்டத்தில் தோல் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். உதாரணம்—கஞ்சிரா, தம்பட்டம், சூரியபிறை.

(b) சிலவற்றில் உள்புற வெற்றிடத்தை தோலினால் மூடப்பட்டிருக்கும் வாத்தியங்கள். உதாரணம்—டமாரம், தபலா.

2. (a) ஒரு பக்கம் தோலினால் மூடப்பட்டிருக்கும் வாத்தியங்கள் இவைகள் ஏகமுக வாத்தியங்கள் எனப்படும். உதாரணம் டமாரம், கஞ்சிரா.

(b) இருபக்கங்களிலும் தோலினால் மூடப்பட்டிருக்கும் வாத்தியங்கள். இவைகள் த்விமுக வாத்தியங்கள் எனப்படும். உதாரணம்—மிருதங்கம், தவில்.

(c) மூன்று முகங்கொண்ட மத்தளங்களை த்ரிமுக வாத்தியங்கள் எனப்படும். உதாரணம்: த்ரிபுஷ்கர வாத்தியம். இந்த ஒரு அபூர்வமான இசைக்கருவியைக் கோயில் சிற்பங்களில் காணலாம்.

(d) ஐந்து முகங்கொண்ட வாத்தியம் பஞ்சமுக வாத்தியம் எனப்படும். இவ்வாத்தியம் திருவாரூர் தியாகராஜஸ்வாமி கோயிலிலும் சென்னையில் அரசினர் பொருட்காட்சிசாலையிலும் உள்ளன.

4. வாத்தியங்கள் வாசிக்கும் முறையின் அடிப்படையில் கீழ்க் கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன:

(a) இரண்டு கைகளாலும் வாசிக்கப்படும் வாத்தியங்கள். உதாரணம்—மிருதங்கம்.

(b) இரண்டு குச்சிகளைக் கொண்டு அடித்து வாசிக்கும் வாத்தியங்கள், உதாரணம்—டமாரம், நகாரம்.

(c) ஒரு பக்கம் குச்சியினாலும் மறுபக்கம் கையினாலும் வாசிக்கும் வாத்தியம். உதாரணம்: தவில்.

(d) அசைவினால் இரண்டு பக்கங்களிலும் அடிக்கப்பட்டு நாதத்தை உண்டாக்கும் வாத்தியம்—உதாரணம் புடுபுடுக்கை.

(e) வாத்தியத்தின் ஒரு பக்கம் குச்சியினால் அடிக்கப்பட்டு: மற்றொரு பக்கம் குச்சியினால் தேய்க்கப்பட்டும் நாதத்தை உண்டாக்கும் வாத்தியம், உதாரணம்—உறுமி.



5. வாத்திய உருவமைப்பைக் கொண்டு இவ்வாத்தியங்களைக் கீழ்க் கண்டவாறு வகைப்படுத்தலாம்.

(a) பீப்பாய் வடிவம் கொண்ட வாத்தியங்கள். உதாரணம்: மிருதங்கம், டோலக்.

(b) உருளை வடிவம் கொண்ட வாத்தியங்கள். உதாரணம்: செண்டா, பம்பை.

(c) நடுவில் குறுகியும் இருபக்கங்களில் பெருத்தும் உள்ள வாத்தியங்கள். உதாரணம்: புடுபுடுக்கை, திமிலா, உடுக்கை.

(d) பானைவடிவம் கொண்ட வாத்தியம். உதாரணம்: கடம், தந்திபானை.

(e) கோப்பை வடிவமுள்ள வாத்தியம், உதாரணம்: நகார, பேரீ.

6. (a) ச்ருதி சேர்க்கப்படும் வாத்தியங்கள், உதாரணம்: மிருதங்கம், தவில்,

(b) ச்ருதி சேர்க்கப்பட முடியாத வாத்தியங்கள். உதாரணம் கடம், ஜால்ரா.

7. தாள வாத்தியங்களைப் பிரதான வாத்தியங்கள், உபதாள வாத்தியங்கள் என்று இரண்டு வகைப்படுத்தலாம். கச்சேரிக்கு மிக அத்தியாவசியமான வாத்தியத்திற்குப் பிரதான தாளவாத்தியங்கள் எனப் பெயர். உதாரணம்: மிருதங்கம், தவில்.

சில தாளவாத்யங்களைக் கச்சேரிகளில் உபயோகப்படுத்திதான் ஆகவேண்டுமென்ற கட்டாயம் இல்லை. உதாரணம்: கஞ்சீரா, கடம். இவைகளை உபதாள வாத்யங்கள் என்று கூறலாம்.

## 1 கச்சேரிகளின் பயனுக்கு ஏற்றவாறு உபயோகப்படுத்தப்படும் வாத்தியக் கருவிகள்

**கச்சேரிகள்:**

(a) ச்ருதி வாத்தியம்—உதாரணம்: தம்பூரா, ஒத்து, ச்ருதிப் பெட்டி.

(b) லய வாத்தியம்—உதாரணம்: மிருதங்கம், கஞ்சீரா, கடம்.

(c) சங்கீத வாத்தியம் — உதாரணம்: வீணை, வயலின், புல்லாங்குழல், நாகஸ்வரம்.

மேற்குறிப்பிட்ட கருவிகள் காற்று, தந்தி, தட்டு ஆகிய இம்மூன்று வகை வாத்தியங்களிலும் இருக்கின்றன.

1. தந்தி வாத்தியங்கள்: ச்ருதி வாத்தியம்—தம்பூரா
   தாள வாத்தியம்—கொட்டு வாத்தியம்
   சங்கீத வாத்தியம்—வீணை, வயலின்

2. காற்று வாத்தியங்கள்: ச்ருதி வாத்தியம்—ஒத்து
   தாள வாத்தியம்—சங்கு
   சங்கீத வாத்தியம் — புல்லாங்குழல்

3. அடித்து வாசிக்கும் வாத்தியங்கள்: ச்ருதி வாத்தியம் — ச்ருதிஸ்தம்பம்
   தாள வாத்தியம் — மிருதங்கம்
   சங்கீத வாத்தியம் — ஜலதரங்கம்

**கோவில்களில் உபயோகப்படுத்தப்படும் வாத்தியங்கள்:**

1. கொம்பு
2. எக்காளம்
3. முகவீணை
4. சங்கு
5. பஞ்சமுக வாத்தியம்

**இராணுவத்தில் உபயோகப்படுத்தும் கருவிகள்**

1. வீரமுரசு 2. பேரி 3. துந்துபி

**கிராமிய இசையில் உபயோகப்படுத்தபபடும் கருவிகள்**

1. ஏக்தார் 2. துந்தினா 3. மகுடி

**செயல்விளக்க முறைகளுக்காக வகுப்பறைகளில் உபயோகிக்கும் கருவிகள்**

1. பிரதர்சன வீணை
2. கிராம மூர்ச்சன பிரதர்சினி

III. ஒரே சமயத்தில் வெளிப்படுத்தும் ஸ்வரங்களின் எண்ணிக்கைகளுக்குத் தக்கவாறு வாத்தியங்களைக் கீழ்கண்டவாறு வகைப்படுத்தலாம்:



(a) **ஏகத்வனி வாத்தியங்கள்:**

ஒரேசமயத்தில் ஒரு ஸ்வரத்தை வெளிப்படுத்தும் வாத்தியங்கள். உதாரணம்: புல்லாங்குழல், ஒத்து, நாகஸ்வரம், ஏக்தார், கஞ்சீரா, பேரி.

குரலிலும் ஒரே சமயத்தில் ஒரு ஸ்வரம் வெளிப்படுத்தப்படுவதால் இதையும் ஏகத்வனி அம்சத்தில் சேர்க்கலாம்.

(b) **பஹுத்வனி வாத்தியங்கள்:**

ஒரே சமயத்தில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட ஸ்வரங்களை வெளிப்படுத்தும் வாத்தியங்கள். உதாரணம்; வயலின், வீணை, கோட்டு வாத்தியம்.

IV. கச்சேரிகளில் இசைக்கருவிகளின் தகுநிலைக்கேற்ப கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தலாம்:

1. சுஷ்கம்: தனித்து நின்று வாசிக்கும் வாத்தியம். உதாரணம்: வீணை, கோட்டுவாத்தியம், புல்லாங்குழல்.

2. கீதானுகம்: வாய்ப்பாட்டிற்கு பக்கவாத்தியமாக வாசிப்பது. உதாரணம்;வயலின், தம்பூரா, மிருதங்கம்

3. ந்ருத்தியானுகம்: நாட்டியத்திற்குப் பக்கவாத்தியமாக அமையும் வாத்தியங்கள். உதாரணம்: புல்லாங்குழல், கிளாரினெட், மிருதங்கம்.

4. த்வயானுகம் அல்லது உபயானுகம்:

   வாய்ப்பாட்டிற்கும் நாட்டியத்திற்கும் பக்கவாத்தியமாக உபயோகப்படுத்தப்படும் வாத்தியங்கள். உதாரணம்: புல்லாங்குழல், மிருதங்கம்.

பாடம்—2

# இசைக் கருவிகள்

இசைக் கருவிகளை மூன்று பிரிவுகளாக அதாவது நரம்புக் கருவிகள், தாளக் கருவிகள், துளைக் கருவிகள் என்று வகுக்கலாம். இந்தியாவில் இந்த ஒவ்வொரு பிரிவிலும் அடங்குகின்ற பல வகையான இசைக் கருவிகள் உள்ளன. இப்பாடத்தில் நாம் அவற்றின் அமைப்பு, அவற்றை உருவாக்க வேண்டிய பொருட்கள் அவற்றை ச்ருதி சேர்க்கும் முறை முதலியவற்றைப் பற்றித் தெரிந்துகொள்வோம்.

நாம் நரம்புக் கருவிகளைப் பற்றி முதலில் தெரிந்துகொள்வோம். இந்தத் தலைப்பின் கீழ், வீணை, வயலின், கோட்டு வாத்தியம் மற்றும் தம்பூராவும் சேரும். ஹிந்துஸ்தானி இசையில் வழங்கி வரும் சிதாரும் இந்த வகுப்பின் கீழ்வரும்.

**வீணை:**

வீணையைப் பற்றிக் கற்போம். இசைக் கருவிகளுக்குள் அரசியாய்த் திகழ்வதுடன் கல்விக்கே கடவுளாகிய ஸரஸ்வதியுடன் சம்பந்தப்பட்டது இந்தக் கருவி. பல கட்டங்களைக் கடந்து அதன் வளர்ச்சியில் இன்று 24 மெட்டுகளுடன் கூடியதாக இந்தக் கடைசி கட்டத்தில் நவீன வீணையாகத் திகழ்கிறது. நான்கு தந்திகளையும் முறையே அநுமந்திர பஞ்சமம், மந்திர ஷட்ஜம், மந்திர பஞ்சமம், மத்திய ஸ்தாயி ஷட்ஜம், என்று சேர்த்து 3½ ஸ்தாயிகளை இசைக்க ஏதுவாய் உள்ளது. வீணையின் பாகங்கள் யாவை, எனில் குடம், குதிரை, தண்டி, மெட்டுகள், பிரடைகள், தந்திகள், லங்கர், யாளி முதலியன.

**குடம்:**

ஒரு துண்டு பலாமரத்தை நன்கு குடைந்து தயாராகிறது. 50 ஆண்டுகள் கடந்த மரத்தைத் தேர்ந்தெடுப்பார்கள். இது வெயிலிலும் மழையிலும் நன்கு பண்பட்டு ஒரு குடத்தைப் போன்று உருவம் வரும் வரை குடைந்தெடுக்கப்படும். இது பலவித அளவுகளில் இருக்கும். பின்னர் இதன் மேற்பகுதி அதே வகையான மெல்லிய துண்டு மரத்தால் மூடப்படும். இவைப் பொருத்துவதற்கு சிறு மர ஆணிகள் உபயோகிக்கப்படுகின்றன. இந்தக் குடங்களின் அளவைப் பொறுத்து



மேற்பகுதியின் அகலம் 10" லிருந்து 12" வரை அமையும். சிறு குடங்கள் 4½" ஆகவும் இருக்கும். குடத்தின் ஆழம் சுமார் 7" லிருந்து 10" வரை குடத்தின் அளவையும் அதன் மேற்பகுதியையும் பொறுத்து அமையும். குடத்தின் ஆழத்தைப் பொறுத்து அதன் நாதம் அதிகரிக்கும். இதன் குதிரையும் மரத்தால் செய்யப்படுகிறது. இது குடத்தின் மேல் அமைந்துள்ள மேற்பலகையின் நடுமையத்தில் வைக்கப்படும். இதன் மேற்பகுதியில் பல சிறு துளைகள் அமைந்திருக்கும். இது நாத அதிர்விற்கு உறுதுணையாக அமைகிறது.

**குதிரை:**

இதனை உருவாக்குவதைப் பற்றி குறிப்பிட்டுச் சொல்ல வேண்டும். இந்த குதிரை மரத்தினால் அமைக்கப் பெறுவதோடு ஒரு வளைவுபோல் அமைந்திருக்கும். இதன் மேற்பகுதியில் உலோகத் தகடு நிரந்தரமாக ஒட்டப்பட்டிருக்கும். இதன் பக்கத்தில் ஒரு வளைவு மெட்டு அல்லது பக்கக் குதிரையின் மேல் 3 தாளத் தந்திகள் மேல் செல்வதற்கு வழி வகுக்கப்பட்டிருக்கும். தாள/சுருதி பக்க தந்திகள் பாடகரின் தாளத்தை நமக்குப் புலப்படுத்தும்.

**தண்டி :**

குடம் செய்வதற்கு உபயோகப்படுத்தப்பட்ட மரம் தண்டிக்கும் உபயோகப்படுகிறது (பயன்படுகிறது). குடமும் தண்டியும் சேரும் [illegible]த்தில் ஒரு சேர்க்கை (Projection) அமைந்திருக்கும். தண்டியும் குடத்தைப் போன்று குடைந்தெடுக்கப்பட்டிருக்கும். கழுத்து தண்டியுடன் சேரும் இடத்தில் தந்த வேலைப்பாடு செய்யப்பட்டிருக்கும். கழுத்து கீழ்ப்புறமாக வளைந்து அதன் அடிப்பகுதி யாளி முகத்துடன் முடிவடையும். தண்டி முடியும் பகுதியின் அடியில் ஒரு சுரைக்காய் வீணையைத் தாங்கும்படி அமைந்துள்ளது. இதுவும் நாதத்தையும் கூட்டுவதற்கு உதவுகிறது.

**மெட்டுகள் :**

வெண்கலம், எஃகு அல்லது வெள்ளியினால் செய்யப்பட்டவை. 1½" அல்லது 2" நீளமுள்ள சிறு மெட்டுகள், தண்டியின் மேல் அமைக்கப்பட்ட மெழுகுச் சட்டங்களின் மேல் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இந்த மெழுகுச் சட்டம் சற்றே சூடாக்கப்பட்டு வேண்டிய சுருதிகளில் மெட்டுகள் வைக்கப்படும். மொத்த 24 மெட்டுகளும் 3½ ஸ்தாயி வரை வாசிக்க உதவும்.

**பிரடைகள் :**

4 முக்கிய தந்திகளுக்கென 4 பிரடைகள் கழுத்தின் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் இரண்டாக அமைந்துள்ளன. பக்கத் தந்திகளுக்கென வாசிப்பவருக்கருகில் தண்டியின் பக்கத்தில் அமைந்திருக்கும், தந்திகள், அனுமந்திர ஸ்தாயி பஞ்சமம், மந்திர ஸ்தாயி ஷட்ஜம், மந்திர ஸ்தாயி பஞ்சமம், மத்ய ஸ்தாயி ஷட்ஜம் என்று சேர்க்கப்பட்டிருக்கும். அனுமந்திர பஞ்சமமும், மந்திர பஞ்சமும் எஃகுத் தந்தியில் செம்பு முறுக்கி அமைந்திருக்கும். ஏனையவை எஃகினால் ஆனவை.

**லங்கர் :**

ஒரு பக்கத்தில் குடத்துடன் சேர்ந்து கட்டப்பட்டிருக்கும் இவை கம்பிகளால் ஆனவை. இதுவே வீணையின் மூலாதாரம் எனப்படும். நாகபாசத்தில் ஒரு பகுதி துவாரங்களோடு அமைந்திருக்கும். இதன் வழியாக குடத்திற்கு லங்கர் செல்ல வசதியாக் அமையும். லங்கரின் மற்றைய பகுதி ஏழு தந்திகளுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இவை குதிரையின் மேல் சென்று ஏழு பிரடைகளைச் சேரும். எல்லா விதமான கமகங்களையும் இந்த வாத்தியத்தில் வாசிக்கலாம். வீணை கள் செய்யப்படும் முக்கிய இடங்கள் தஞ்சாவூர், மைசூர், விஜய நகரம் முதலியன.

**பிடில் :**

இப்பொழுது பிடிலைப் பற்றி அறிந்து கொள்வோம். அதன் முக்கிய பகுதிகள் (1) நல்ல அதிர்வுள்ள உடல்பாகம், (2) எஃப் (f) துவாரங்கள். (3) குதிரை (4) பேஸ் பார் (Bass Bar) (5) நாதக்குச்சி (Sound-Post) (6) கழுத்துபாகம் (Neck) (7) விரல் பலகை (Finger Board) (8) தந்திதாங்கி (Tail-Piece) Tail Piece Saddle இதன் பேரில் தான் தந்தி தாங்கியுடன் நரம்பு செல்லும். (9) The Pegs (பிரடைகள்) (10) தந்திகள் (Strings) (11) வில் (The Bow).

**உடல்பாகம் :**

பிடில் ஒரு மேல்நாட்டுக் கருவியாதலால் அதன் உடல் பைன் அல்லது மேபிள் மரத்தால் ஆனது. வீணைக்கு மரத்தைத் தேர்ந் தெடுப்பது போல் இதற்கும் சுமார் 30 வயதான நன்கு பண்பட்ட மரத்தைக் கவனமாகத் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும். பிடிலின் முன்பகுதியில் மத்தியில் உள்ள பாகம் சற்று மேல் எழும்பிக் காணப் படும். இது பைன் மரத்தால் ஆனது. வில்லோ ஓக் அல்லது லிக்குமர மரமும் இதற்கு உபயோகப்படும். பின்பகுதி மேடாகக் காணப்படும்.



இதற்கு மேபிள் மரம் உபயோகிக்கப்படுகிறது. கருவியில் அதிர்வு (Vibration) ஏற்படும்போது உள்ளே புகும் நாதத்தைத் தாங்கும் சக்தி மரத்திற்கு இருப்பது அவசியம். நாத ரந்திரங்கள் கருவியின் உடலில் உள்ளே காற்றை சீராகப் பரப்புவதற்குத் துணைபுரிகிறது. உடல் பாகத்தின் இரு பக்கங்களிலும் (Both Sides) ஒரு வளைவு காணப் படுகிறது.

பிடிலின் முக்கிய பகுதிகள் குதிரை, பேஸ்பார் மற்றும் நாதக்குச்சி (Sound Post) குதிரை, ஸ்ப்ரூஸ் மரத்தினாலோ அல்லது பிச் மரத்தினாலோ ஆனது. நல்ல கெட்டியாய் அமைந்திருக்கும். குதிரையின் உயரம், நாதக்குச்சியின் உயரத்தைவிட 2/3 அளவைவிடக் குறைந்து இருக்கக்கூடாது. பிடிலின் மேற்பகுதியில் நட்ட நடுவில் குதிரை பொருத்தப்பட்டிருக்கும். தந்திகள் இதன்மேல் செல்லும்படி அமைந்திருக்கும். குதிரையின் கடைசிப் பகுதியின் அடியில் ஒரு சிறு துண்டு மரம் உடலின் உள்ளே பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இது சாதாரணமாகப் பார்வைக்கு எட்டாது. உடலின் உட்புறத்தில் இருந்து இது குதிரைக்கு உறுதுணையாக அமைந்துள்ளது. மற்றைய முக்கிய பகுதி குதிரையின் வலப்பகுதியில் பொருத்தப்பட்டுள்ள நாதக் குச்சியாகும். இது இறுக்கமாக முன்பகுதிக்கும் பின்பகுதிக்கும் இடையே அமைந்திருக்கும்.

**கழுத்து, விரல்பலகை, விரல்பலகையின் நுனிப்பகுதி :**

கழுத்துப் பகுதியும் மேபிள் மரத்தால் ஆனது. இது ஆணிகள் அல்லது திருகு முதலியவற்றின் உதவி ஏதுமின்றி உடலில் பொருத்தப் பட்டுள்ளது. இது விரல் பலகையின் தொடர்ச்சி போன்று காணப் படும். எபனி மரத்தால் ஆனது. விரல் பலகையின் வளைவு, நடுப்பகுதி சற்று உயர்ந்து காணப்படுவது குதிரையின் வளைவை ஒத்திருக்கும். அடியில் சிறிது தட்டையாகக் காணப்படுகிறது (flattened) ஸாடில் (Saddle) என்னும் இது போல ஒரு வளைவு காணப்படுகிறது. தந்திகளுக்கென ஒரு பிளவு (Slit) விரல் பலகையின் மேல்பகுதியில் உள்ளது.

தந்தி தாங்கியும் (Tail Piece) பட்டன்களும் (Buttons) எபனி மரத்தால் ஆனவை. பிடிலின் மேற்பகுதியில் விளிம்பின் நடுமையத்தில் ஒரு பட்டன் உள்ளது. தந்தி தாங்கியை இந்த பட்டனுடன் இணைப்பது ஒரு கம்பி அல்லது கட் (Gut) எனப்படும் நரம்பாகும். இதன் மீது குதிரையின் ஸ்தானத்தை நகர்த்தாத வகையில் தந்திகள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. பிரடைகள் நான்கு. இவை கழுத்தின் இரு பக்கங்களிலும் ஒரு பக்கத்திற்கு இரண்டு என அமையப் பெற்றிருக் கின்றன.

தந்திகள் நரம்பினாலும் எஃகினாலும் ஆனவை. நரம்புத் தந்திகள் கீழ்ஸ்தாயிக்கும் எஃகு தந்திகள் மேல் ஸ்தாயிக்கும் உபயோகப்படும். அவை மந்த்ரஸ்தாயி ஸ, மந்த்ரஸ்தாயி ப, மத்யஸ்தாயி ஸ, மத்ய ஸ்தாயி ஸ என்றோ அல்லது மந்த்ரஸ்தாயி ப, மத்யஸ்தாயி ஸ, மத்ய ஸ்தாயி ப. தாரஸ்தாயி ப என்றோ சேர்க்கப்படும்.

வில் பிரேஸீலியன் மரத்தால் ஆனது. நடுவில் சற்றே வளைந்து காணப்படும். சுமார் 175 இலிருந்து 260 வெள்ளைக் குதிரையின் உரோமங்கள் சரிசமமாக இரு பக்கங்களிலும் சேர்த்து அமைக்கப் பட்டிருக்கும். வில்லின் அடியில் இருக்கும் திருகின் உதவியினால் இந்த உரோமங்களைத் தொய்வாகவோ அல்லது கெட்டியாகவேவா (Tension) மாற்றலாம்.

## கோட்டு வாத்தியம் :

இதனை மஹாநாடக வீணை எனவும் அழைப்பர். இந்தத் தந்தி வாத்தியத்தில் மெட்டுகள் இல்லை. இதுவே வீணைக்கும் இதற்குமுள்ள முக்கிய வித்தியாசம். கிட்டத்தட்ட நான்கு ஸ்தாயிவரை இந்தக் கருவியில் வாசிக்கலாம். வலதுகை விரல்கள் நரம்புகளை மீட்ட உபயோகப் படுத்தப்படுகின்றன. ஒரு சிறு மர உருளை வலது கரத்தினால் தந்திகளின் மேல் செலுத்தப்படுகிறது. ஆங்காங்கே இதனை நிறுத்தி வேண்டிய ஸ்வரத்தை இசைப்பர். அழுத்தத்தின் அளவு மற்றும் தந்திகளை இசைக்கும் அளவினைக் கூட்டியோ குறைத்தோ கமகங்கள் வாசிக்கப்படுகின்றன. வீணையில் தந்தியை இழுத்து வாசித்து கமகங்களை இசைக்கிறார்கள்.

ஐந்து முக்கிய தந்திகள் உள்ளன. முதல் இரண்டு தந்திகள் மத்ய ஸ்தாயி ஷட்ஜத்திற்கும் மூன்றாவது தந்தி மந்த்ர பஞ்சமத்திற்கும் நான்காவது மந்த்ர ஷட்ஜத்திற்கும் ஐந்தாவது தந்தி அனுமந்த்ர பஞ்சமத்திற்கும் சேர்க்கப்பட்டிருக்கும். பக்க வாட்டில் மூன்று தந்திகள் தாளத்திற்கும் ஸ்ருதிக்குமாக அமைக்கப் பட்டுள்ளன. பிரதான குதிரையின் கீழ் அமைந்த சிறிய குதிரையின் மேல் உடனியங்கும் தந்திகள் (Sympathetic Strings) செல்லும். இவை தண்டியின் மேல் முக்கிய தந்திகளின் கீழ் இருக்கும். உடனியங்கும் தந்திகள் ஏழு. இவை பிரடைகளில் பொருத்தப்பட்டு வாத்யம் இசைப்பவரின் அருகில் உள்ள தண்டியின் பக்கத்தில் அமைந்திருக்கும். இந்த தந்திகள் ஹரிகாம்போஜி மேளத்திற்கு சேர்க்கப்பட்டிருக்கும் அல்லது வாசிக்கப்படும் இராகத்திற்குச் சேர்க்கப்படும். இவை [illegible] அதிர்வதனால் நாதம் [illegible] கேட்கும்.



## புல்லாங்குழல்:

[illegible] இசையில் புல்லாங்குழல் ஒரு முக்கிய தனிக் கருவியாகவும் [illegible] நாட்டிய நிகழ்ச்சிகளிலும் உபயோகிக்கப்படுகிறது. இது [illegible]னுடன் தொடர்புடையதாக வர்ணிக்கப்படுகிறது. இது ஒரு [illegible] மூடப்பட்ட ஒரு குழல். 14 அங்குல அளவுடையது. [illegible] அகலம். ஊதுவதற்கு உபயோகிக்கப்படும் துளை மூடப் [illegible] பகுதியில் இருந்து $\frac{3}{4}$" அங்குல இடைவெளியில் அமைக்கப் [illegible]டிருக்கும். எட்டு அல்லது ஒன்பது துளைகள் ஒரே அளவில் ஊதும் [illegible] சற்றே சிறியதாக, அமைக்கப்பட்டிருக்கும். ஊதும் [illegible] முகரந்திரம் என அழைப்பர். முகரந்திரத்திற்கு மிகவும் [illegible] அமைந்திருக்கும் விரல்துளையில் தான் மிகவும் அதிக [illegible] ஸ்வரம் கேட்கும். ஆகவே இது தார ரந்திரம் என [illegible]படும். எல்லாத் துளைகளும் ஒரே வரிசையாக அமைந் [illegible].

புல்லாங்குழல்கள் தந்தம், சந்தனம், பிரம்பு, மரம், தங்கம் [illegible] வெள்ளியால் செய்யப்படுகின்றன. ஆனால் மூங்கிலால் [illegible]ய மிகச் சிறந்தவை.

[illegible] காற்றை வாய்த் துளையில் ஊதி புல்லாங்குழலை [illegible]. ச்ருதி வித்தியாசத்தை உள்ளே உள்ள மண்டலத்தின் [illegible] விரல் துளைகளின் மூலம் மூடித் திறந்து, அதிகரித்தும் [illegible] காட்டலாம். கிடைக்கோட்டு நிலையில் (Horizontal) புல்லாங்குழல் இசைக்கப்படும். இருகட்டை விரல்களும் புல்லாங் [illegible] பிடித்திருக்கும். இடக்கையின் சுண்டு விரல் (Little Finger) [illegible] மூன்று விரல்களும், வலக்கையின் நான்கு விரல்களும் [illegible] மூடியும் திறந்தும் இசைக்க உபயோகிக்கப்படும். [illegible] இசைப்பவரின் வலப்பக்கமாக வைத்து புல்லாங்குழல் [illegible]றது. உள்ளத்தை உருக்கும் இன்னிசை வழங்க வல்லது [illegible] நுண்ணிய ச்ருதிகளை பாதித் துளையை திறந்தும் மூடியும் [illegible] துரித கால ஸங்கதிகளைக் கச்சிதமாக வாசிக்கலாம். [illegible] நாக்கின் நடுப்பகுதியை உபயோகித்து [illegible] துரிதகால ஸங்கதிகள் கிடைக்கின்றன. [illegible] வாசிக்கலாம்.

## [illegible]:

[illegible] துளை வாத்திய குடும்பத்தைச் சேர்ந்த ஒரு கருவி. [illegible] குழல் அடியில் [illegible]ந்தது. இதன் உடல் ஆச்சா

மரத்தால் ஆனது. இது, சந்தனம், தந்தம் மற்றும் வெள்ளியாலும் செய்யப்படும். சில கோயில்களில் கல்லால் ஆன நாகஸ்வரமும் காணப்படுகிறது.

இந்தக் கருவியில் 7 விரல் துளைகள் உள்ளன. கருவியின் அடியில் மேலும் 5 துளைகள் உள்ளன. இது ஒலியைக் கட்டுப்படுத்தி (Controllers) இசைக்க உதவுகின்றன. இந்த 5 துளைகளில் இரண்டு ஜோடிகள் ஒன்றுக்கொன்று எதிராக (Opposite) அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இவை பிரம்மஸ்வரம் என்றழைக்கப்படும். கடைசி அதாவது ஐந்தாவது துளை ஆதார-வரம் என அழைக்கப்படும்.

கருவியை அமைப்பதற்கான மரம் அறுபது ஆண்டுடையதாக இருக்க வேண்டும். மேற்பகுதியில் ஒரு உலோகப் பகுதி காணப்படும். இது மேலணைசு என அழைக்கப்படுகிறது. ஒரு சிறிய உலோக உருளை (Cylinder) கெண்டை என்று அழைக்கப்படும். இது பொருத்தப்பட்டு அதனுள் நறுக்கு எனப்படும் ஊதும் ஒரு பகுதி (Mouth Piece) பொருத்தப்படும். கொறுக்கை என்றும் ஒரு புல்வகையால் இது செய்யப்படும். இதுவும் நன்கு பதப்படுத்தப்படுகிறது.

உலோகத்தினால் ஆன ஒரு மணியைப் போல் விரிந்த ஒரு பகுதி அடியில் காணப்படும். சில சமயம் மேல்புறத்தில் உள்ள உலோகத்துண்டு, கீழே உள்ள உலோக மணி, உடல் பகுதி முழுவதுமே மரத்தால் செய்யப்படுவதும் உண்டு. நாகஸ்வரம் இரண்டு வகைப்படும். திமிரி அளவில் சிறியதாகவும் ஸ்ருதியில் அதிகமாகவும் இருக்கும். பாரி வகை நீளமாகவும் நல்ல அதிர்வுள்ள ஒலியை உடையதாக இருக்கும். பல கொறுக்கைகள் மாற்றி மாற்றி உபயோகிக்கவும் கொம்பினால் அல்லது தந்தத்தினால் ஆன கூர்முனையற்ற தடித்த ஊசி (Bodkin) அவற்றை சுத்தப்படுத்தவும் உதவும். இந்த ஊசி குச்சி என்றழைக்கப்படும். ஒரு சங்கிலி மேல் உள்ள உலோகத் துண்டினையும் அடியில் உள்ள விரிவடைந்த பகுதியையும் இணைக்கிறது. விரல்களை உபயோகிக்கும் விதம் புல்லாங்குழல் போன்றதுதான். ஆனால் நுண்ணிய ச்ருதி வேறுபாடு காற்றை ஊதும் முறையைப் பொறுத்தமைகிறது. துத்துக்காரப் பயிற்சிகள் அதாவது காற்றை சிறு பகுதிகளாக கமகங்கள் மற்றும் ஸ்வரக்கோர்வைகளுக்கேற்றவாறு ஊதுதல் என்பதாகும். நாகஸ்வரம் எப்போதும் தவில் பக்கவாத்தியத்துடன் இசைக்கப்படுகிறது. தவில் ஆலாபனையின் போதும் நாகஸ்வரத்துடன் இசைக்கப்படுவது ஒரு சிறப்பு. மங்களகரமான வைபவங்களின்போது நாகஸ்வரம் பிரதானமாக உபயோகிக்கப்படுவதனால் இது ஒரு மங்கள வாத்தியமாகக் கருதப்படுகிறது.



தம்பூரா:

இது ஒரு சாஸ்திரீய ச்ருதி வாத்தியம். இது வீணையைப் போல் [illegible]லும் மெட்டுகளும் சுரைக்காயும் தம்பூராவில் இல்லை. தம்பூராவின் பாகங்கள் (1) குடம், (2) குதிரை, (3) தண்டி, (4) கழுத்து (5) [illegible]சம், (6) மணிகள், (7) ஜீவாளி, (8) பிரடைகள், (9) தந்திகள்.

எல்லா பாகங்களும் ஒரே மரத்தால் அமைக்கப்படுவது சிறப்பு, [illegible] கொண்டுதான் தம்பூரா செய்யப்படுகிறது, வீணையைப்போல் இதற்கும் மரம் பதப்படுத்தப்படுகிறது. குடத்தின் [illegible] குதிரை பொருத்தப்பட்டு அதன்மேல் தந்திகள் செல்லும்படி அமைப்புப் பெறுகின்றன.

தண்டியும், கழுத்தும்:

தண்டியும் கழுத்தும் சேரும் இடத்தில் ஒரு மரத்தினால் ஆன [illegible] இவ்விரு பாகங்களையும் பிரிக்கிறது. தண்டி குடத்தின் [illegible]யில் சற்றே அகலமடைந்தும், கழுத்தை நோக்கிச் செல்லச் [illegible] இருக்கும். முக்கியமான குதிரையைத் தவிர இன்றும் ஒன்று [illegible]வில் சில தம்பூராக்களில் கழுத்தின் அருகில் அமைந்திருக்கும். [illegible] மூன்று தந்திகள் செல்லும். அதாவது பஸஸ். மந்த்ர [illegible] இதன் மேல் செல்லாததன் காரணம் அதன் அதிர்வினைத் [illegible] இக் குதிரைக்கு இல்லாமை. இக் குதிரையை முன்பக்க [illegible] பின்புறமாகவோ தள்ளுவதன்மூலம் தந்தியின் நீளம் [illegible] கூடுவதனாலும் ச்ருதி கூடியும் குறைந்தும் [illegible]. மந்த்ர தந்தி தனியாக ச்ருதி சேர்க்கப்படுகிறது. [illegible] எல்லாத் தம்பூராக்களிலும் காணப்படுவதில்லை.

[illegible] சேர்ப்பதற்குதவும் பிரடைகள் கழுத்துப் பகுதியில் [illegible]கின்றன. இரண்டு மேற்புறத்திலும் இரண்டு தண்டின் [illegible] ஒவ்வொன்றுமாகக் காணப்படுகின்றன. இவை [illegible] இதில் 4 தந்திகளில் 3 எஃகினாலும் மற்றயது [illegible] ஆனது.

[illegible] பின்வருமாறு ச்ருதி சேர்க்கப்படுகின்றன. மந்த்ர [illegible], [illegible]ஜம், மத்யஷட்ஜம், மந்த்ரஷட்ஜம் இவை பஞ்சமம் [illegible], [illegible] மந்த்ரம் என்றழைக்கப்படுகின்றன. நான்கு [illegible] அமைந்த [illegible]லுள்ள துவாரங்களின் வழியே [illegible] சென்றடைகின்றன. [illegible]யில் தந்திகள்

கட்டப்பட்டுள்ள பகுதி நாகபாசம் எனப்படும்; மரத்தினாலோ அல்லது தந்தத்தினாலோ ஆன மணிகள் தந்திகளில் சேர்க்கப்பட்டு நுணுக்கமாக ச்ருதி சேர்க்க உதவுகின்றன.

குதிரைக்கும் தந்திகளுக்கும் இடையே செலுத்தப்படும் பட்டு நூல் ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில் ஒரு சுநாதமான ரீங்கார ஓசையை உண்டாக்கும். இது ஜீவாளி என்று அழைக்கப்படுகிறது. வீணையைப் போல் குடத்தின் மேற்பகுதியில் சிறுசிறு துவாரங்கள் உள்ளன. இது குடத்தின் நாதத்தை அதிகப்படுத்தி நாதத்தை மேம்படுத்துகிறது. தம்பூரா செங்குத்தாக வலது தொடையில் குடம் வைக்கப்பட்டு வலது கைவிரல்களால் மீட்டப்படும். இவ்விதம் மீட்டும்போது தொடர்ச்சியாக ச்ருதியின் நாதம் கேட்டு பாடுபவருக்கோ இசைப்பவருக்கோ ச்ருதியில் நன்கு சேர வசதியாய் அமைகிறது.

**மிருதங்கம்:**

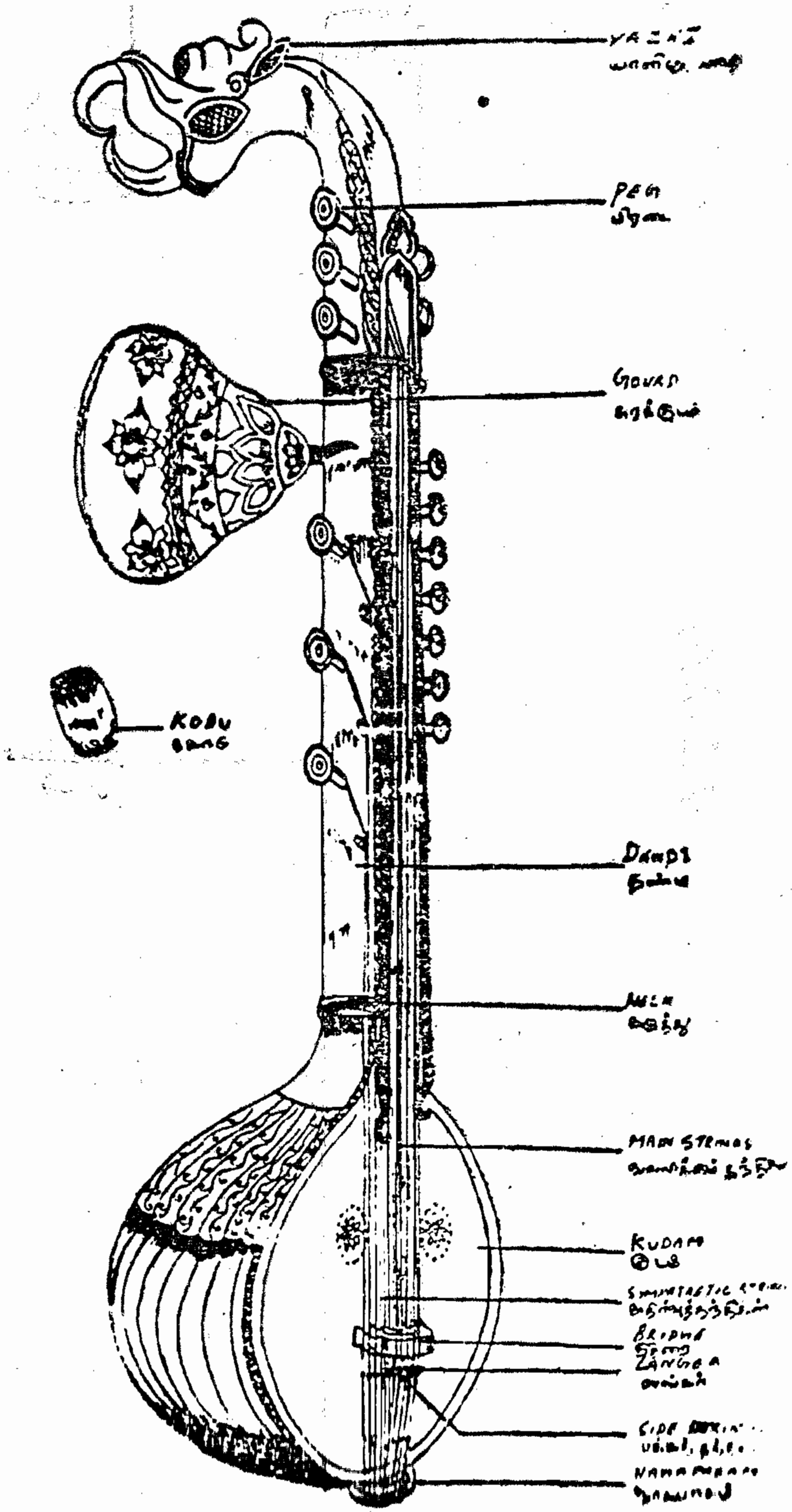
இது ஒரு பிரபலமான லய வாத்தியம். தென்னிந்திய இசையின் எல்லாக் கச்சேரிகளிலும் இடம் பெறுகிறது. மண்ணினால் ஆன உடல் என்பது இதன் விளக்கமாக பழைய காலத்தில் கூறப்பட்டது. இதன் உடலை அமைக்க முன்பு மண்ணை உபயோகித்ததனால் இப்பெயர் வந்தது போலும். ஆனால் தற்போது மரமே உபயோகிக்கப்படுகிறது. மிருதங்கத்தின் உடல் உருவாவதற்கு ஒரு துண்டு மரம் குடையப் படுகிறது. பலாமரம், செம்மரம், வேப்பு மற்றும் தென்னை மரத்தின் வைரம் பாய்ந்த நடுப் பகுதி முதலியனவும் மிருதங்கத்தைச் செய்ய உபயோகிக்கப்படுகின்றன.

தக்கு ஸ்ருதி அல்லது கீழ் ஸ்ருதிக்கு உருவாக்கப்படும் மிருதங்கத்தின் நீளம் 24 அங்குலங்கள். சுற்றளவு 11 அங்குலங்கள் இடதுபக்க முகத்தின் சுற்றளவு 7½ அங்குலம். வலதுபக்க முகத்தின் சுற்றளவு 6½ அங்குலம். நடுப்பக்கத்திலிருந்து இடது பக்கமுகம் வரை கருவியின் நீளம் 10½ அங்குலம். வலது பக்க நீளம் 13½ அங்குலம் மிருதங்கத்தின் உடலின் தடிப்பம் 9/16"வலதுபக்கம், 10/16" இடது பக்கம் 3/4" நடுப்புறம்.

ஹெச்சு ஸ்ருதி மிருதங்கத்தின் நீளம் 22 அங்குலம், வலதுமுகத்தின் சுற்றளவு 6½ அங்குலம். இடது முகத்தின் சுற்றளவு 7½ அங்குலம். இடது பக்கத்திலிருந்து நடுமையம் 9¾ அங்குலம்; வலது பக்கத்திலிருந்து நடுமையம் 12¼. நடுப்பகுதியின் சுற்றளவு 10 அங்குலம். மிருதங்கத்தின் வலப்பக்க தடிப்பளவு (Thickness) ½ அங்குலம். இடப்பக்க தடிப்பளவு 9/16 அங்குலம்.

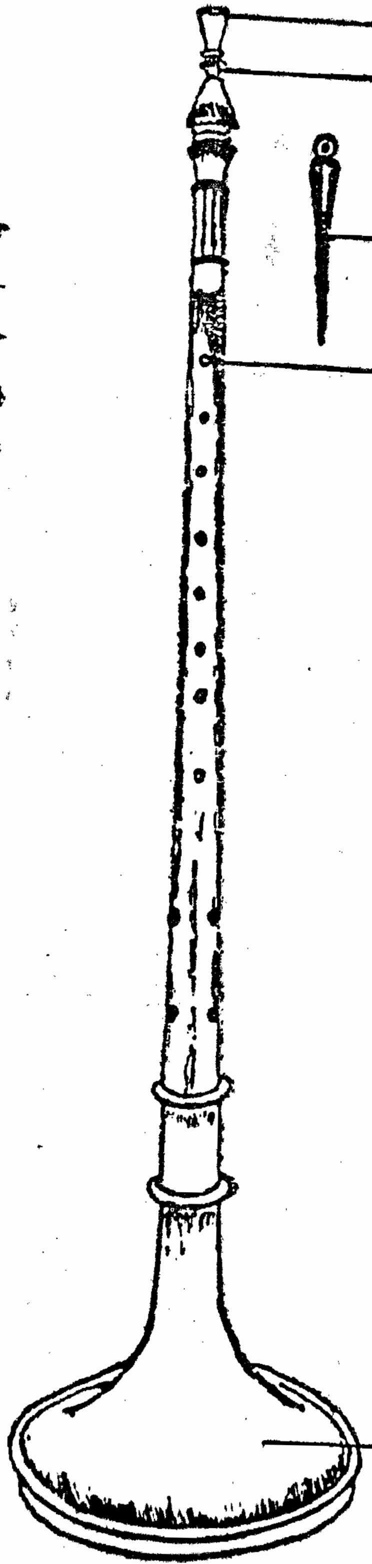
மிருதங்கம் ஒரு பீப்பாயைப் போன்று வடிவமைந்தது. வலது பக்கத்தில் மூன்று தோல் ஒன்றன் மேல் ஒன்றாகப் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். உள்நோக்கி இருக்கும் தோல் பார்வைக்குத் தெரிவதில்லை. இந்த முகம்தான் பாடுபவரின் ஆதார ஸ்ருதியைக் காண்பிக்கும். இந்த மூன்று தோல்களை வெட்டு தட்டு, கொட்டு தட்டு, உட்கரை தட்டு என்றழைப்பர். வெளியில் உள்ள தோல் மீட்டுந் தோல் என்றும் உள்தோல் சாப்பு தோல் என்றும் அழைப்பர். வலப்பக்க முகத்தின் நடுவில் ஒரு கரிய வட்டம். இதைச் செய்யப் பயன்படுத்தப்படும் பொருட்கள் மங்கனைஸ் (Manganese) எனும் கருநிற கனிப் பொருள் தூள், சமைத்த சோறு, புளி கரைத்த சாறு, சில சமயம் சோற்றுடன் இரும்புத் தூள் கலந்து பூசப்படும். சிட்டன் எனப்படும் கல்லைப் பொடி செய்து சோற்றுடன் கலந்து பூசுவார்கள். கருமையான சிறுதுகள்களாக பொருத்தப்பட்டு பாலிஷ் செய்யப்பட்ட ஒருகல்லினால் நன்கு தேய்க்கப்படுகிறது. இது நடுவில் தடிப்பாகவும் போகப்போக மெலிவாகவும் இருக்கும். இடப்பகுதி இரண்டு வகைத் தோலால் ஆனது. வெளித்தோல் எருமைத்தோல், உட்தோல் ஆட்டுத் தோல். நிகழ்ச்சியின் ஆரம்பத்தில்வலப்பக்கம் இருக்கும் ச்ருதியின்ஸதாயிஸ்வரம் கேட்கும் வகையில் ரவையை நீரில் குழைத்து இடப்பத்தின் முகத்தின் நடுவில் சிறிது பூசுவார்கள். இரு முகங்களுக்கும் குறுக்கே எருமைத் தோலான வார்கள் கட்டப்பட்டிருந்தால் மேல் நோக்கியும் கீழ்நோக்கியும் தட்டுவதன் மூலம் ச்ருதி சேர்க்கப்படும். சிறு மரத்துண்டு மற்றும் கல்லின் உதவியுடன் ச்ருதியை சேர்ப்பர். பலவகையான ஜதிகள் உடன் நன்கு சீராக கற்பனைத் திறனுடன் வாசிப்பதைக் கேட்பதற்கு மிகவும் இரசிக்கும்படி இருக்கும்.

# GOTTU VADYAM

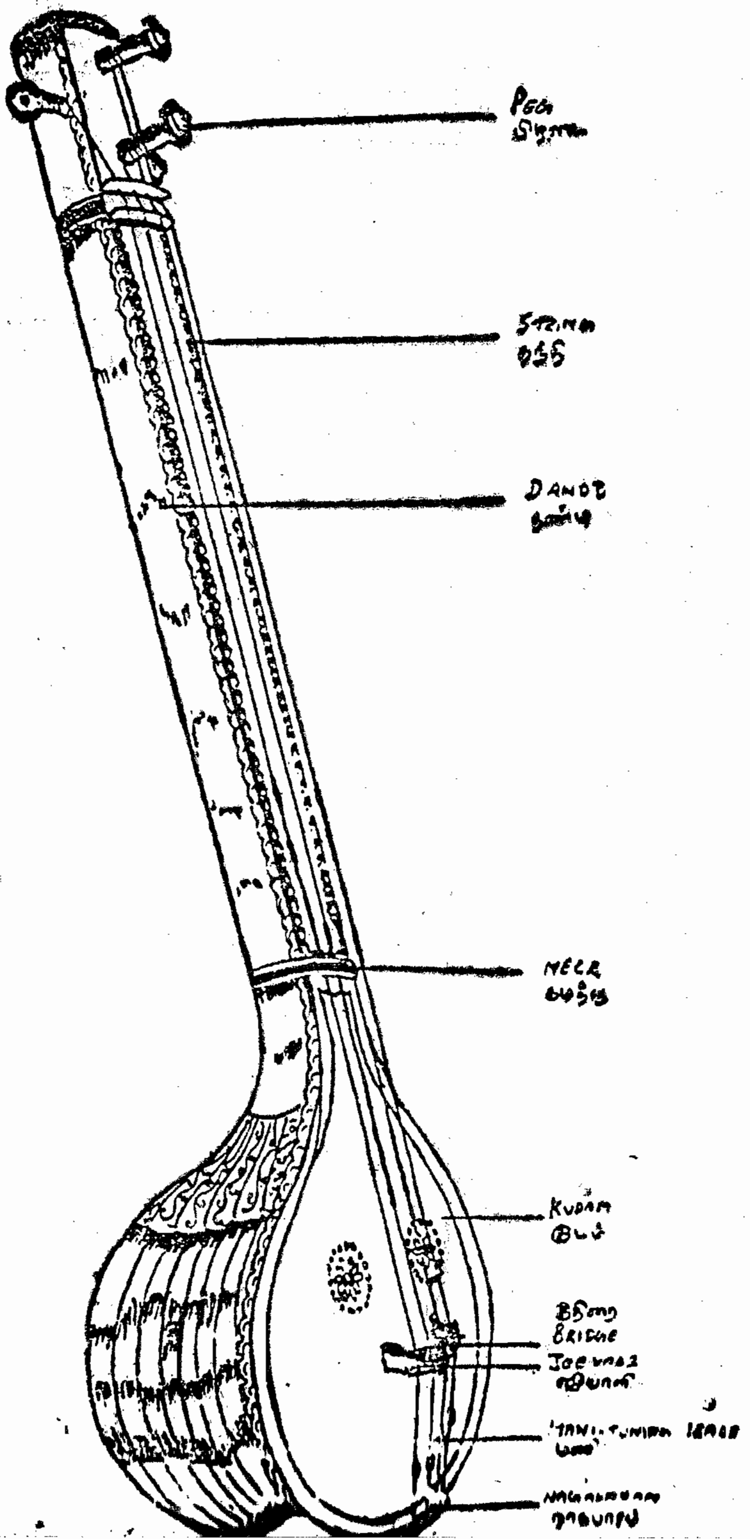


# FLUTE

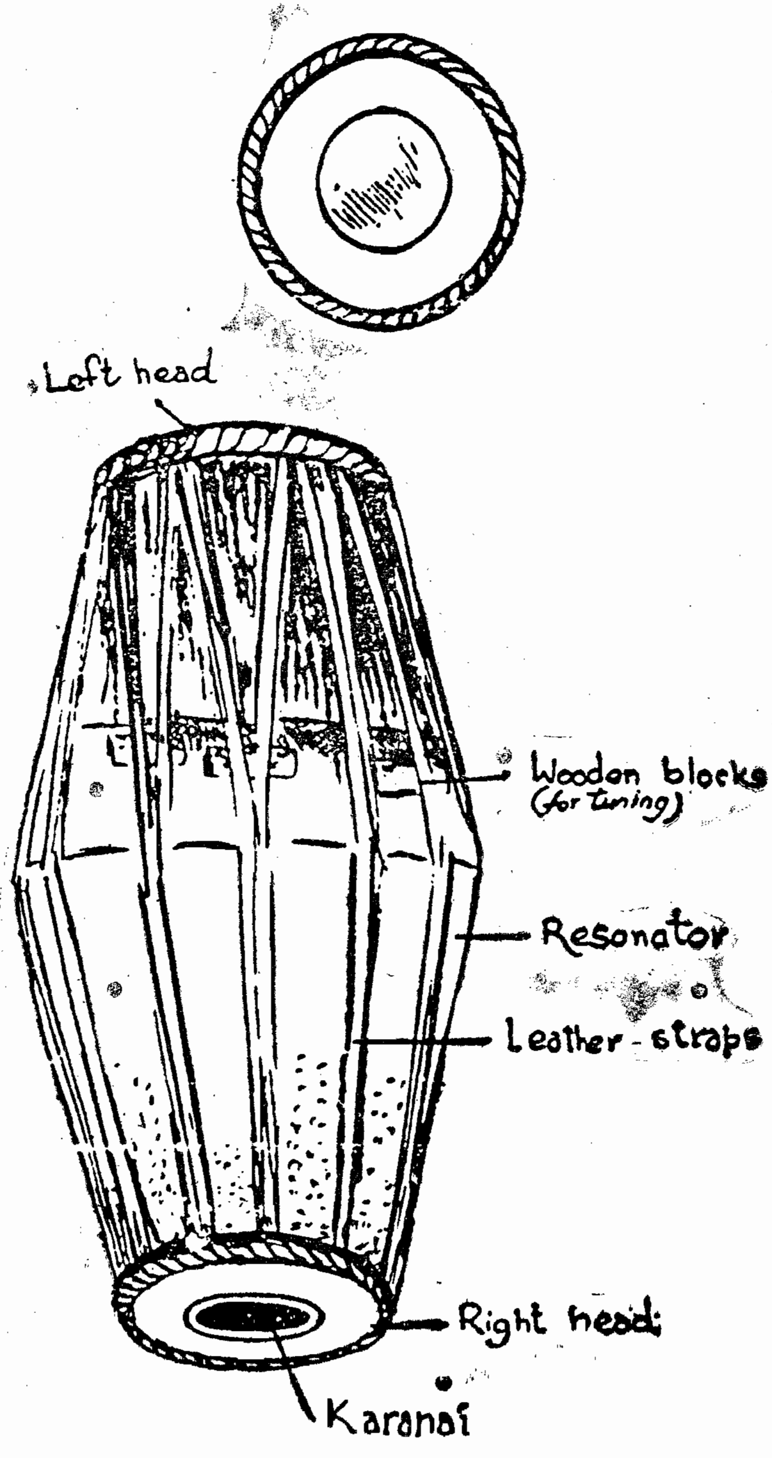
# NAGASVARAM



TAMBURA




MRDANGAM



# ஒலி உண்டாவதின் காரணமும், பரவும் விதமும்

நாம் பேசும்போது நம்முடைய வாய்க்குச் சமீபத்திருக்கும் காற்றில் ஏற்படும் அதிர்ச்சி, காற்றில் பரவி நாம் கேட்கும் சப்தத்திற்குக் காரணமாகவிருக்கிறது. இந்த அதிர்ச்சியை உணருவதற்குக் காதுகள் என்ற நுட்பமான அவையவங்கள் எல்லா ஜீவராசிகளுக்கும் ஏற்பட்டுள்ளன. நாம் பலவித உணர்ச்சிகளை அறிய பல்வேறு நரம்புகள் நமது உடலில் இருக்கின்றன. நாம் கேட்பதற்கு உதவியாயுள்ள நரம்புகளுக்கு (Auditory nerves) கேள்வி நரம்புகள் என்று பெயர். காற்றில் ஏற்படும் அதிர்ச்சி வெளிக்காது, நடுக்காது, உட்காது ஆகியவற்றின் மூலமாகச் சென்று சப்தத்தின் உணர்ச்சியைக் கொடுக்கிறது.

வீணைக்கம்பியை மீட்டியவுடன் சப்தத்தைக் கேட்கிறோம் உடனே கம்பியை அசையாமல் பிடித்துக் கொண்டால் சப்தம் நின்றுவிடுகின்றது. இதனால் சப்தத்திற்குக் காரணம் வஸ்துக்களின் அசைவு என்று அறியலாம்.

வஸ்துக்களை கன பதார்த்தம், திரவ பதார்த்தம், வாயு பதார்த்தம் என மூன்று வகையாகப் பிரிக்கலாம். கன பதார்த்தத்தின் அசைவினால் உண்டாகும் சப்தத்திற்கு வீணைக்கம்பியை உதாரணமாக எடுத்துக் கொள்ளலாம். நீரில் அசைவு ஏற்படுவதினால் உண்டாகும் சப்தத்தைத் குளக்கரையில் கேட்கலாம். வாயு அசைவதனால் உண்டாகும் சப்தத்திற்குப் புல்லாங்குழலை உதாரணமாக எடுத்துக் கொள்ளலாம். இம்மாதிரியான பலவிதப் பரீட்சைகளைக் கொண்டு பதார்த்தத்தின் அசைவினால் ஒலி உண்டாகின்றது என்று நிரூபிக்கலாம்.

ஒலி எவ்வாறு நம்மை அடைகின்றது என்பதை அறியலாம்: ஒரு பெல் ஜாடியை வாயுவாங்கியின் தகட்டின்மேல் வைத்துக் கொண்டு அதற்குள் மின்சார சக்தியினால் அடிக்கும் மணியைத் தொங்கவிட்டு மணி அடிக்குமாறு செய்தால், கண்ணாடிப் பாத்திரத்திலிருக்கும் வாயுவின் மூலமாக ஒலி பரவி நம்மை அடைவதனால் நாம் சப்தத்தைக்

கேட்கிறோம். இப்பொழுது வாயுவாங்கியைக் கொண்டு வாயுவைக் கண்ணாடிப் பாத்திரத்திலிருந்து வெளியேற்றிவிட்டால் வரவர சப்தம் குறைந்து, பிறகு எல்லாக் காற்றையும் வெளியேற்றிவிட்டால் சப்தம் முழுவதிலும் மறைந்து விடும். இதிலிருந்து ஒலி ஒரு இடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்குச் செல்ல காற்று சாதனமாக இருக்கிறது என்று அறியலாம்.

வாயுவைப்போலவே கன பதார்த்தமும், திரவ பதார்த்தமும் ஒலி ஒரு இடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்குப் பரவுவதற்குச் சாதனங்களாக இருக்கின்றன. ஒரு நீளக் கழியை எடுத்துக்கொண்டு அதன் அடிப்பாகத்தை ஒருவர் காதில் வைத்துக் கொண்டு மற்றொருவர் நுனிப்பாகத்தைச் சுரண்டினால் அதனால் உண்டாகும் ஒலியை அடிபாகத்தைக் காதில் வைத்துக் கொண்டிருப்பவர் கேட்கிறார்.

ஜலத்தில் இருவர் மூழ்கிக் கொண்டு ஒருவர் இரண்டு கற்களை மோதினால் அதனால் உண்டாகும் ஒலியை மற்றொருவர் கேட்கலாம். இவைகளால் ஒலி பதார்த்தங்களின் மூலமாகப் பரவி நம்மை அடைகின்றது என்பதைத் தெரிந்து கொள்கிறோம்.

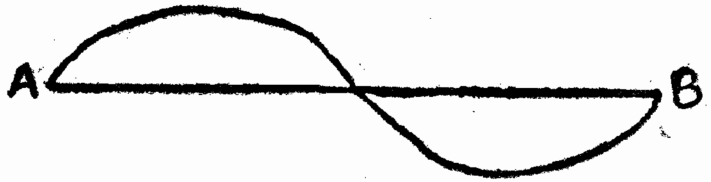
காற்றில் ஒலி பரவுவதற்கு சிறிது நேரம் பிடிக்கிறது என்பதை நாம் மழைகாலத்தில் மின்னலின் ஒளியை முதலில் பார்க்கிறோம். பிறகு இடியின் ஒலியைக் கேட்கிறோம். ஏனெனில் ஒளி வெகு சீக்கிரத்தில் பரவி விடுகிறது. ஒலி பரவுவதற்குத் தாமதமாவதால், அவைகள் இரண்டையும் தனித்தனியாக உணருகிறோம். ஒலி காற்றில் ஒரு வினாடிக்கு சுமார் 1100 அடி வீதம் பரவுகிறது.

**அலைகள் (Waves)**

ஒலிக்குக் காரணமாய் உள்ள பொருள், அசையும்பொழுது உண்டாகும் அதிர்ச்சியினால் காற்றிலோ, தண்ணீரிலோ, கட்டிப் பொருளிலோ அலைகள் உண்டாகி, அந்த அலைகள் பரவுவதினால் சப்தம் பரவுகின்றது. சமுத்திரத்தில் உண்டாகும் அலைகளை உற்று நோக்கினால் சில இடங்களில் நீர் குவிந்தும், சில இடங்களில் நீர் தாழ்ந்தும் இருப்பதைக் கவனிக்கலாம். உயர்ந்த பாகத்திற்கு முகடு (Crest) என்றும், தாழ்ந்த பாகத்திற்கு அகடு (Trough) என்றும் சொல்லப்படும். ஒரு முகடை அடுத்தாற்போல ஒரு அகடும், இவ்வாறு மாறிமாறி இருப்பதையும் கவனிக்கலாம். ஒரு முகடும் அகடும் சேர்ந்து அலை (Wave) என்று சொல்லப்படும்.



இது போன்ற அலைகளை குளக்கரையிலும் காணலாம். தண்ணீரில் ஒரு சிறு கல்லைப் போட்டால் அந்த இடத்தில் வட்டமான அலைகள் நாலா பக்கங்களிலும் பரவும். அவ்வாறு அலைகள் பரவும் பொழுது, கற்கள் விழுந்து கொண்டிருக்கும் இடத்திலிருந்து நீர் மற்றொரு இடத்திற்குப் பரவாமல் ஒருவிதமான நெளிந்த அதிர்ச்சி மட்டும் பரவுவதைக் காணலாம். அந்த நெளிந்த அசைவைத்தான் அலை என்று சொல்லப்படுகிறது. அலைகள் அதிர்ச்சி ஏற்படுமிடத்திலிருந்து கிளம்பிப் பரவும்பொழுது ஒவ்வொரு இடத்திலிருக்கும் நீர்த்துளிகளும் மேலும் கீழுமாக அசைவதினால், அலைகள் ஒரு இடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்குப் பரவுகின்றது என்று ஊகிக்கலாம். அலையின் அமைப்பைக் கீழே வரைந்திருக்கும் படத்தில் காண்க.




A, B என்று போடப்பட்டிருக்கும் நேர்க்கோட்டிற்கு 'லெவல் லைன்'' (Level Line) என்று சொல்லப்படும். அலை இக் கோட்டிற்கு ஒரு பக்கத்தில் உயர்ந்தும் மற்றொரு பக்கத்தில் தாழ்ந்தும் இருக்கின்றது. உயர்ந்த பாகம் முகடு (Crest) என்றும், தாழ்ந்த பாகம் அகடு (Trough) என்றும் சொல்லப்படும். கோட்டில் முகட்டின் ஆரம்பம் முதல் அகட்டின் முடிவு வரையிலுள்ள தூரம் அலையின் நீளம் என்று சொல்லப்படும். அதாவது A, B என்று போடப்பட்டிருக்கும் நேர்கோட்டின் தூரம் அலையின் நீளத்தைக் குறிக்கும். (Wavelength). நேர்க் கோட்டிலிருந்து முகடு அல்லது அகடு எவ்வளவு உயரமாக அல்லது தாழ்வாக இருக்கின்றதோ அதற்கு வீச்சு என்று சொல்லப்படும். முகடு, அகடு இவற்றின் அமைப்பைக் கொண்டு அலையின் சுயரூபத்தைத் தீர்மானப்படுத்தலாம். அலைகளில் குறுக்கலைகள், நெட்டலைகள் என்று இரண்டு வகை உண்டு.

குறுக்கலைகள் பதார்த்தங்களில் செல்லும்போது பதார்த்தங்களின் துகள்கள் அலைகள் பரவுகின்ற மார்க்கத்திற்குச் செங்குத்தாக துடித்து அதிர்ச்சியைப் பரவச் செய்யும்.

அலைகள் பரவுகிற மார்க்கத்திலேயே துகள்களின் அசைவு ஏற்பட்டால் அம்மாதிரி அலைகளுக்கு நெட்டலைகள் என்று பெயர். அறுவடையாகுமுன் நெற்பயிர்களை உற்றுநோக்கினால், இம்மாதிரி அலைகள் பரவுவதைக் கவனிக்கலாம். காற்று ஒரு பக்கமாக அடித்துக் கொண்டிருந்தால் பயிர்கள் சற்று முன்னும் பின்னுமாக அசைந்து அதனால் அலைகள் பரவுவதைக் காணலாம். அம்மாதிரி ஏற்படும் அலைகளை நெட்டலைகளுக்கு உதாரணமாகச் சொல்லலாம்.

ஒரு முகடும் அகடும் சேர்ந்து ஒரு குறுக்கு அலையாகும். அதுபோல ஒரு அடர்த்தியும் தளர்த்தியும் சேர்ந்து ஒரு நெட்டலையாகும். குறுக்கு அலைகள் பதார்த்தங்களில் செல்லுங்கால் துகள்கள் பரவுகிற மார்க்கத்திற்கு செங்குத்தாக அசைகின்றதென்றும் நெட்டலைகள் பதார்த்தங்களில் செல்லுங்கால் துகள்கள் பரவுகின்ற மார்க்கத்திலேயே அசைகின்றன என்ற வித்தியாசத்தை நினைவில் வைத்துக் கொள்ளவேண்டும். இந்த வித்தியாசத்தைத் தவிர மற்ற குணங்கள் இரண்டுவிதமான அலைகளுக்கும் ஒன்றுதான். இந்த இரண்டுவித அலைகளும் கன பதார்த்தத்தில் காணலாம்.

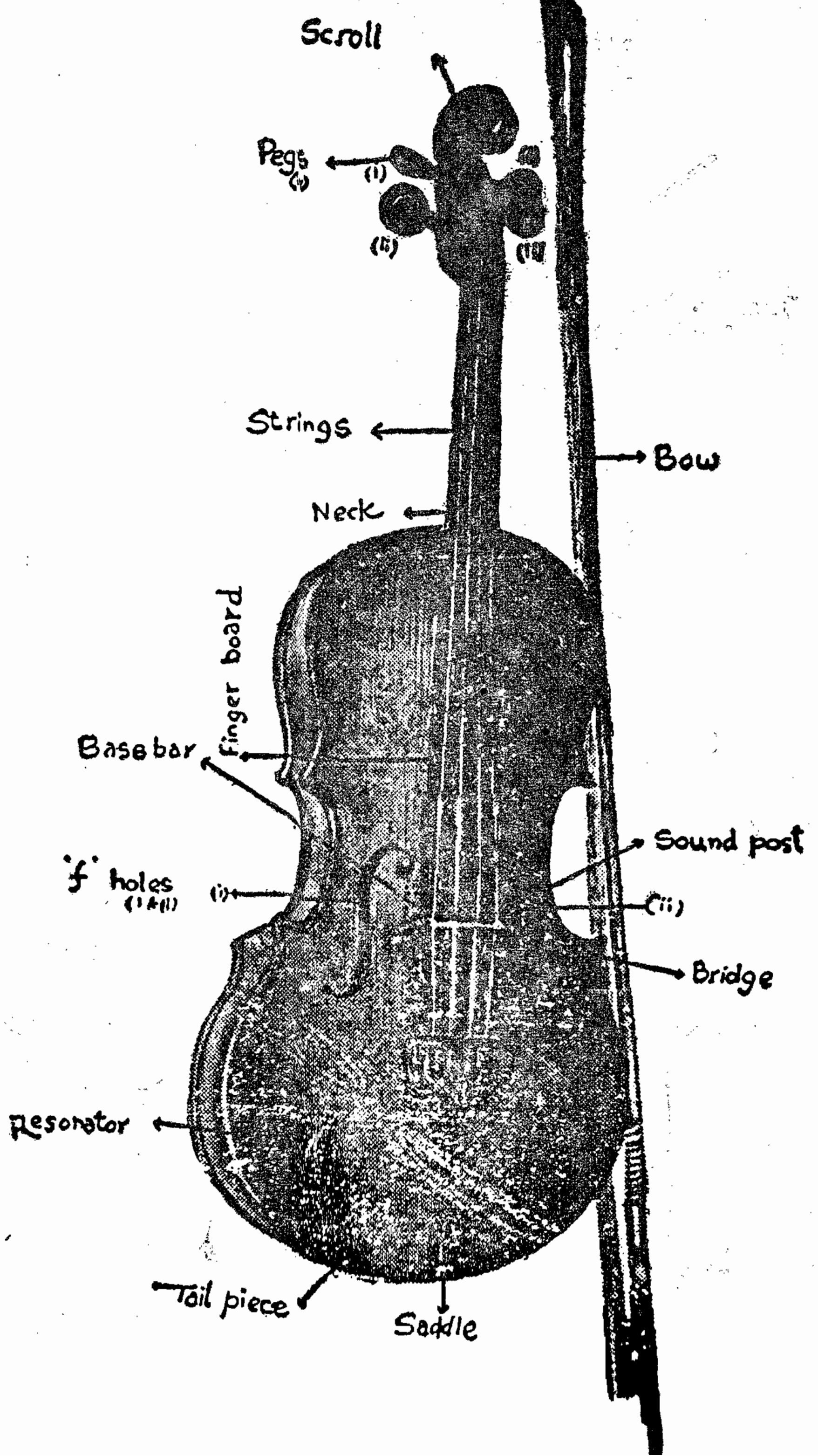
கன பதார்த்தங்களை இரண்டுவிதமான சப்தம் செய்யும்படி செய்யலாம். வீணைக் கம்பியைச் செங்குத்தாக மீட்டியும் சப்தத்தை உண்டு பண்ணலாம். இது ஒரு விதம். இத்துடிப்புகளுக்கு குறுக்குத் துடிப்புகள் என்று பெயர். மற்றொரு விதத்தை அறிவதற்குக் கீழ்க் கண்ட பரீட்சையைச் செய்து பார்க்கலாம் :

ஒரு நீளக் கண்ணாடிக் குழாயை எடுத்துக் கொண்டு, அதை அதன் மத்தியில் பிடித்துக் கொண்டு ஸ்பிரிட் என்னும் திராவகத்தில் நனைத்த பஞ்சினால் அந்தக் குழாயின் நீளத்தை ஒட்டியிழுத்தால் சப்தம் உண்டாகும். இவ்வகைத் துடிப்புகளுக்கு நெட்டுத் துடிப்புகள் (Longitudinal Vibration) என்று பெயர்.

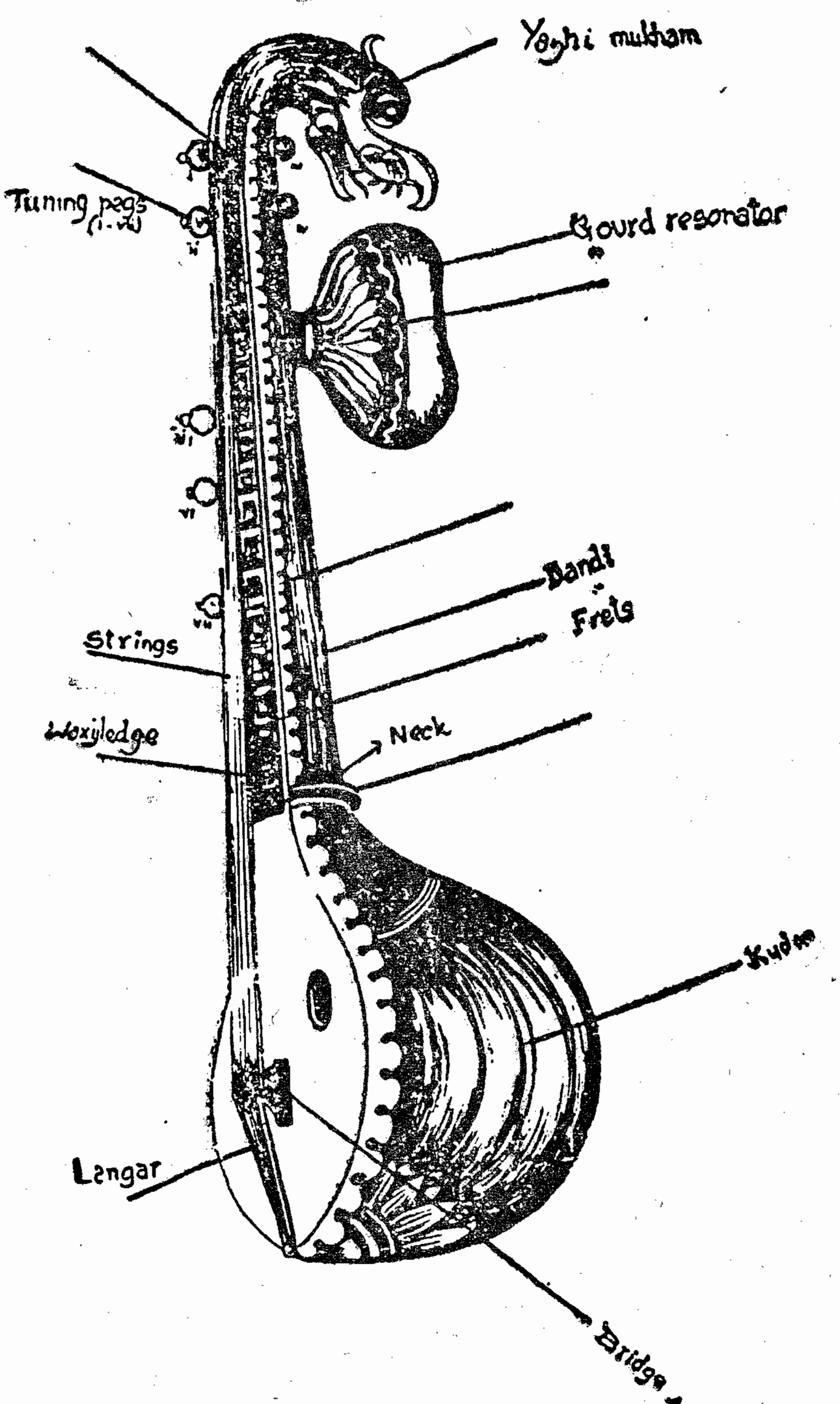
ஆனால், காற்றில் நெட்டலைகள் மட்டும்தான் பரவும். எனவே பொருள்கள் காற்றில் துடிக்கும்பொழுது காற்றில் அதிர்ச்சி ஏற்பட்டு, அந்த அதிர்ச்சி நெட்டலைகளாகக் காற்றில் பரவி நம்முடைய காதுகளில் மோதுவதனால் நமக்கு ஒலியினுடைய உணர்ச்சி ஏற்படுகின்றது என்று அறியலாம்.

மேலே சொன்னவைகளைத் 'தொடர்ந்து கொண்டிருக்கும் அலைகள்' (Progressive Waves) என்று குறிப்பிடப்படும். இவற்றைத்

VIOLIN



# VINA




தனி 'நிலையாயிருக்கும் அலைகள்' (Stationary Waves) என்று மற்றொரு வகுப்பும் உண்டு. ஒவ்வொரு வகுப்பிலும் நெட்டலைகளும் உண்டு. குறுக்கலைகளும் உண்டு.

**சப்தமும் நாதமும்**

நாம் கேட்கும் ஒலிகளில் சில காதிற்கு இனிமையாகவும், சில வெறுப்பாகவும் இருக்கின்றன. உதாரணமாக ஒரு ஒலிகவட்டையைத் தட்டினால் அதனால் ஏற்படும் ஒலி காதிற்கு இனிமையாக இருக்கின்றது. சாவிக் கொத்தை குலுக்கினால் உண்டாகும் ஒலி காதிற்கு வெறுப்பைக் கொடுக்கின்றது. இனிமையான ஒலி காதில் விழும்போது ஏற்படும் அதிர்ச்சி தொடராக ஏற்பட்டு நம்முடைய காதுகளிலிருக்கும் 'டிரம் ஸ்கின்' (Drum Skin) என்ற மெல்லிய தோலைக் கிரமம்படியும், ஒரே நிதானமாகவும் அசைப்பதனால் அந்த உணர்ச்சி ஏற்படுகின்றது. வெறுப்பான ஒலியினால் உண்டாகும் அதிர்ச்சி கிரமமாகவும் ஒரே நிதானமாகவும் ஏற்படாமல், கண்டபடி காதிலிருக்கும் தோலை அசைக்கச் செய்வதால் நமக்கு வெறுப்பை கொடுக்கின்றது.

## நாதத்தின் லட்சணங்கள்

**சுருதி :**

சுருதி ஒரு தொனியினுடைய ஸ்தானத்தைக் குறிக்கின்றது. ஒரு சுரத்தினுடைய ஸ்தானம் மேல்நிலை அல்லது கீழ்நிலையிலிருக்கிறதா என்பதை சுருதியிலிருந்து தெரிகிறது. ஒரு சுரத்தினுடைய சுருதி ஒரு வினாடிக்கு ஏற்படும் துடிப்புகளின் எண்களைப் பொருத்திருக்கும், ஒரு சுரம் மற்றொரு சுரத்தினுடைய பஞ்சமம் என்று கூறும்போது ஸ்ருதியைச் சம்பந்தப் படுத்திச் சொல்லப்படுகிறது (Relative Pitch).

சுரத்தினுடைய அதிர்வு எண்களைக் குறிக்கும்பொழுது சுருதியினுடைய உரிய ஸ்தானத்தைக் காட்டுகிறது (Absolute Pitch).

**அழுத்தம் அல்லது கனம்:**

நாதத்தின் அழுத்தம் அல்லது கனம் இசைக்கருவியில் உண்டாகும் துடிப்பின் வீச்சைப் பொருத்திருக்கும். வீணை அல்லது தம்பூராவின் வீச்சில் லேசாகவும் அல்லது அழுத்தமாகவும் மீட்டினால், இந்த இரண்டு சுரங்களின் அழுத்தத்திலுள்ள வித்தியாசத்தைக் காணலாம்.

ஒரு சுரத்தைத் தொலைவிலிருந்து கேட்கும்போது அதனுடைய அழுத்தம் கீழ்க்கண்ட காரணங்களால் பாதிக்கப்படுகிறது :

1. இசைக் கருவியிலிருந்து கேட்கப்படும் தூரம்.
2. அதிர்வின் வீச்சு.
3. சப்தம் உண்டாகும் இடத்தில் நிலவியிருக்கும் காற்றின் பரிமாணம்.
4. காற்று வீசும் திசை.
5. அவ்விடத்தில் நிலவிவரும் மற்ற சப்தங்கள்.

**தன்மை :**

ஒரே சுரத்தை வாய்ப்பாட்டு, புல்லாங்குழல், வீணை, வயலின் போன்ற வாத்தியக் கருவிகளில் ஒரே சுருதியில் வாசிக்கப்பட்டாலும் அது எந்தக் கருவியிலிருந்து வெளிப்படுகிறது என்பதை, அந்தக் கருவியின் நாதத் தன்மையிலிருந்து சுலபமாக அறியலாம். இதைப் போன்று வாய்ப்பாட்டிலும் அறியலாம்.

**கால அளவு :**

ஒவ்வொரு சுரமும் அதனுடைய கால அளவிலும் மாறலாம்.

**கமகம் :**

ஒரு சுரத்தை கமகம் இல்லாமலும் பாடலாம் அல்லது கமகத்துடனும் பாடலாம்.

பாடம்—4

# கம்பிகளின் அசைவு

கம்பிகளின் அசைவினால் உண்டாகும் ஒலியின் சுருதி கம்பிகளின் நீளம், பிகு, மொத்தம் இவைகளையொட்டி இருக்கின்றது. இவைகளை அறிவதற்கான கருவிக்கு 'ஸோனோ மீட்டர்' (Sono Meter) என்று பெயர்.

ஒரு நீளப் பெட்டியின் மேல்மூடியில் இரண்டு கோடிகளிலும் இரண்டு குதிரைகள் (Bridges) அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. அந்தப் பெட்டி மெல்லிய பலகையினால் செய்யப்பட்டிருக்கின்றது. அந்தப் பெட்டியினுள்ளே இருக்கும் காற்றுக்கும் வெளியிலிருக்கும் காற்றுக்கும் சம்பந்தம் இருப்பதற்காக இரண்டு பக்கப் பலகைகளிலும் துவாரங்கள் செய்யப்பட்டிருக்கின்றன. பெட்டியின் மேல் மூடியில் கம்பியின் நீளத்தை அளக்கும்பொருட்டு அளவுகோல் (scale) ஒன்று அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றது. இந்தப் பெட்டியில் அமைக்கப்பட்டுள்ள இரண்டு குதிரைகளின் பக்கங்களிலும் நாலு கம்பிகள் கட்டப்பட்டிருக்கின்றன. இவைகளைக் கொண்டு சுருதி நிர்ணயம் செய்யலாம். ஒரு பக்கத்து முளையைத் திருகுவதினால் கம்பியினுடைய பிகுவை அதிகப்படுத்தவோ குறைக்கவோ முடியும்.

கம்பியை மீட்டினவுடன் கணீர் என்ற ஒலி காதில் விழுவதைக் கேட்கலாம். கம்பி அசையும்போது அதனால் ஏற்படும் அதிர்ச்சி இரண்டு குதிரைகளின் வழியாக இறங்கிப் பெட்டிக்கு வந்து அதிலிருந்து காற்றில் பரவுகின்றது. பெட்டியின் பரப்பு அதிகமாக இருப்பதாலும், பெட்டியின் பலகை மெல்லியதாயிருப்பதாலும், கம்பியினுடைய அதிர்ச்சியை வாங்கி அதிகமான காற்றுக்குக் கொடுப்பதால் சப்தம் அதிகமாகக் கேட்கிறது.

கம்பி முழுவதையும் அசைக்கச் செய்யலாம். அல்லது அசையும் கம்பியின் நீளத்தைக் குறைக்கவோ, , அதிகப்படுத்தவோ முடியும். அதற்கு மற்றொரு குதிரையின் உதவி வேண்டும். கம்பியில் ஒரே பிகுவை வைத்துக் கொண்டு நீளத்தைக் குறைத்துக்கொண்டு கம்பியை மீட்டினால், அப்போது உண்டாகும் ஒலியின் சுருதி அதிகமாவதைக் கவனிக்கலாம். அதே மாதிரியாகக் கம்பியின் நீளத்தை அதிகப்படுத்தி

மீட்டிக்கொண்டே வந்தால் ஒலியின் சுருதி குறைந்து கொண்டே வருவதைக் கவனிக்கலாம். தவிர சுருதி, நீளம் இவை இரண்டிற்குமுள்ள கணக்கியல் சம்பந்தத்தைத் திருத்தமாக அறியலாம்.

கம்பியின் நீளத்தைச் சரிபாதியாகச் செய்தவுடன் முதலில் ஏற்பட்ட துடிப்பு எண்ணில் இரண்டுமடங்காக துடிப்புஎண் ஆகிறதென்றும் அதனால் மேல் ஷட்ஜத்தைக் கேட்கிறோம். அதுபோலவே கம்பியின் நீளத்தை மூன்றில் ஒரு மடங்காகச் செய்து குறைந்த பாகத்தை மீட்டியவுடன் கேட்கும் ஒலியின் சுருதி முதலில் கேட்ட ஒலியின் சுருதியைக் காட்டிலும் மூன்று மடங்காகக் கேட்கும். அப்பொழுது தாரஸ்தாயி பஞ்சமம் கேட்கும், அதேபோன்று கம்பியின் நீளத்தை நான்கில் ஒரு மடங்காக செய்து மீட்டினால் உண்டாகும் ஒலியின் சுருதி முதலில் கேட்ட ஒலியின் சுருதிக்கு நான்கு மடங்காக இருக்கும். அப்பொழுது அதிதாரஸ்தாயி ஷட்ஜம் கேட்கும். ஒரே பிருவுள்ள ஒரு கம்பியின் நீளத்திற்கும் அதன் துடிப்பினால் ஏற்படும் ஒலியின் சுருதிக்கும் இம்மாதிரியுள்ள தொடர்பு கம்பியின் அசைவைப் பொருத்த முதல்விதி என்று சொல்லப்படும்.

கம்பியின் பிருவைப் பொருத்தித்தான் அதை மீட்டும்போது கேட்கும் ஒலியின் சுருதியும் இருக்கும். அதாவது கம்பியின் பிருவை அதிகப்படுத்தினால் கம்பியின் துடிப்பு எண் அதிகமாகவும், குறைவாக இருந்தால் துடிப்பு எண் குறைவாகவும் இருக்கும். ஒரே நீளமுள்ள கம்பியின் சுருதிக்கும் அதன் பிருவிற்குமுள்ள சம்பந்தம் கம்பியினுடைய அசைவைப் பொருத்த இரண்டாவது விதி என்று சொல்லப்படும். கம்பியின் பிரு $1 : 4 : 9 : 16$ என்ற விகிதத்தில் இருந்தால் சுருதி $1 : 2 : 3 : 4$ என்ற விகிதத்தில் இருக்கும்.

ஒரே பிரு, ஒரே நீளம் உள்ள இரண்டு ஸ்டீல் கம்பிகளில் ஒன்று மொத்தமாகவும் மற்றொன்று மெல்லியதாகவும் இருந்து அவைகளை மீட்டினால் மெல்லிய கம்பியினுடைய ஒலியின் சுருதி மொத்தக் கம்பியினுடைய ஒலியின் சுருதியைவிட அதிகமாக இருக்கும். அதாவது ஒரு கம்பியின் துடிப்பு எண் அதனுடைய ஆரத்தை (Radius)ப் பொருத்திருக்கும். கம்பியின் ஆரம் (Radius) $1 : \frac{1}{2} : \frac{1}{3} : \frac{1}{4}$ என்ற விகிதத்தில் இருந்தால் சுருதி $1 : 2 : 3 : 4$ என்ற விகிதத்தில் இருக்கும். இவ்வாறுள்ள சம்பந்தம் கம்பியினுடைய அசைவைப் பொருத்த மூன்றாவது விதியாகும்.

பிரு, நீளம், மொத்தம் இவை மூன்றும் ஒரே அளவாக இருந்து இரண்டு வெவ்வேறு விதமான உலோகக் கம்பிகளாக இருந்து அவைகளை



[illegible] போது ஸ்டீலினால் ஆன கம்பியின் சுருதி அதிகமாகவும் [illegible] கம்பியின் சுருதி குறைவாகவும் இருக்கும். இதிலிருந்து நாம் [illegible]வென்றால் கம்பியின் பிரு, நீளம், மொத்தம் இம்மூன்றும் [illegible] வைத்துக்கொண்டு அவைகளின் தன்மையில் (Density) [illegible] இருப்பின்—அதாவது திண்மை அதிகமாயிருப்பின் சுருதி [illegible]வாகவும், குறைந்திருப்பின் சுருதி அதிகமாகவும் இருக்கும். [illegible] ஒரே அளவுள்ள இரண்டு விதமான கம்பிகளில் ஒன்றின் சுருதி மற்றொன்றின் சுருதியைவிட இரண்டு மடங்காக இருக்க, முதல் கம்பியின் திண்மை மற்றொரு கம்பியின் திண்மையில் நாலில் ஒரு மடங்காக இருக்க வேண்டும்; சுருதி மூன்று மடங்காக இருக்கவேண்டு[illegible]னால், முதல் கம்பியின் திண்மை இரண்டாவது கம்பியின் திண்மையில் ஒன்பதில் ஒன்றாக இருக்கவேண்டும். இந்த சம்பந்தம் கம்பியின் அசைவைப் பொருத்த நான்காவது விதியாகும்.

## காற்று நிறைகளின் துடிப்பு

இசைக்கவட்டைத் தட்டி குழாயின்மேல் வைத்தவுடன் குழாயி லிருக்கும் காற்றின் நீளத்திற்கு ஏற்பட்ட சுருதியும், இசைக்கவட்டின் சுருதியும் ஒத்திருப்பதால் உடனியக்கம் ஏற்பட்டு சப்தம் கேட்கின்றது. இசைக்கவட்டுடன் உடனியக்கம் செய்யும் காற்றின் உயரம் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவுதான் இருக்க முடியும். ஏனென்றால் குழாயை முன்னிருந்த இடத்தைவிட சற்று தூக்கினாலோ அல்லது இறக்கினாலோ ஒலி ஏற்படவில்லை. இதிலிருந்து காற்றின் ஒவ்வொரு உயரத்திற்கும் ஒரு சுருதி உண்டென்று அறியலாம். பல இசைக் கவடுகளை வைத்துக் கொண்டு அவைகளுக்குண்டான குழாயின் உயரத்தைக் கண்டுபிடித்து விடலாம். இப்பரீட்சையினால் இசைக்கவட்டின் சுருதி அதிகமாக, குழாயின் உயரம் குறைவதைக் கவனிக்கலாம். இதிலிருந்து குழாயிலிருக்கும் காற்றின் உயரம் அதிகமாயிருக்கும்போது அதன் சுருதி குறைவு என்றும் உயரம் குறைவாக இருக்கும்போது அதன் சுருதி அதிகமாக இருக்கிறதென்றும் அறியலாம். மேலே குறிப்பிட்ட குழாய் ஒரு பக்கம் மட்டும் திறந்திருக்கிறது. ஏனெனில் கீழ்ப்பக்கத்தில் நீரினால் அடைக்கப்பட்டிருக்கின்றது. இம்மாதிரி குழாயை (Closed pipe) ஒரு பக்கம் மூடப்பட்ட குழாய் என்று சொல்லப்படும். ஒரு பக்கம் மூடப்பட்டிருக்கும் குழாய்க்கும் இரண்டு பக்கம் திறந்த குழாய்க் கும் ஒரு வித்தியாயம் உண்டு. ஒரே நீளம் உள்ள இரண்டு குழாய்களை எடுத்துக்கொண்டு அவைகளில் ஒன்று இரண்டு பக்கம் திறந்ததாகவும், மற்றொன்று ஒரு பக்கம் திறந்ததாகவும் இருக்குமானால், ஒரு பக்கம் திறந்த குழாயின் காற்றிற்குரிய சுருதியைவிட இரண்டு பக்கமும் திறந்த குழாயின் காற்றின் சுருதி இரண்டு மடங்காக இருக்கும். குழாயிலிருக் கும் காற்றில் ரிஸோனன்ஸ் ஏற்படும்போது [illegible] அலைகள்

உண்டாவதால் குழாயின் வாய் எதிர் மூடியாகவும், மூடப்பட்ட பக்கம் மூடி ஆகவும்தான் இருக்க வேண்டுமென்று அறியலாம். ஏனெனில் திறந்த பக்கத்தில்தான் அசைவு அதிகமாக ஏற்படுவதற்கு வசதியுண்டு. மூடப்பட்ட பக்கத்தில் அசைவு தடைப்படும். ஆகையினால் குழாயிலிருக்கும் காற்றில் உயரம் ஒரு முடிக்கும், ஒரு எதிர்முடிக்கும் இடையிலுள்ள தூரமாக இருக்கும். அதாவது அரைகண்டமாக இருக்கின்றது. ஒரு கண்டத்தின் நீளம், அலையின் நீளத்தில் பாதி என்றாகும். அரை கண்டமாக காற்று அசைவதினால், குழாயிலிருக்கும் காற்றின் „உயரம் அலையின் நீளத்தில் நான்கில் ஒரு பாகமாகத்தான் இருக்க வேண்டும்.,

ஒரு பக்கம் மூடப்பட்டிருக்கும் காற்று அரைகண்டமாகவோ 1½ கண்டமாகவோ, 2½ கண்டமாகவோ, 3½ கண்டங்களாகவோ அசையும் தன்மையையுடையதாயிருக்கிறது. அப்போது ஏற்படும் ஒலிகளின் சுருதிகளும் 1 மடங்கு, 3 மடங்கு, 5 மடங்கு, 7 மடங்காக அதிகரித்துக் கொண்டே செல்லும்.

இரண்டு பக்கம் திறந்த குழாயிலிருக்கும் காற்றிற்கும் பல கண்டங்களாகத் துடிக்கும் தன்மையிருக்கிறது. இவ்வாறு குழாயிலிருக்கும் காற்றிற்கு 1, 2, 3, 4, 5, 6 கண்டங்களாக அசையும் தன்மை இருக்கிறது. அவைகளுக்கு ஏற்பட்ட துடிப்பு எண்களும் அதுபோலவே 1, 2, 3, 4, 5, 6 மடங்காக அதிகரித்துக் கொண்டே போகும்.

ஒரே நீளமுள்ள இருபுறமும் திறந்த குழாயிலிருக்கும் காற்று இரண்டு அரைகண்டங்களாகவோ அல்லது 4 அரைகண்டங்களாகவோ அசைந்து சப்தம் செய்யலாம். அதுபோலவே ஆர்கன் பைப்பில் வேகமாகக் காற்றைச் செலுத்தினால், முதலில் கேட்ட சுருதிக்கு மேல் ஷட்ஜத்தைக் கேட்கலாம். முதலில் ஒரு கண்டமாக அசைந்தால், இப்போது இரண்டு கண்டங்களாக அசைந்து தான் மேல் ஷட்ஜத்தைக் கொடுக்கக் கூடும். ஆர்கன் பைப்பில் இன்னும் வேகமாகக் காற்றைச் செலுத்தினால் அதிலிருக்கும் காற்று மூன்று கண்டங்களாக அசைந்து முதலில் கேட்ட சுருதிக்கு 3 மடங்கு சுருதியுள்ள சப்தத்தைச் செய்கின்றது.

பாடம்—5

# அலை அதிர்வெண்

## (அ) துடிப்பு எண்

ஒரு பெண்டுலத்தின் அசைவை உற்றுநோக்கிப் பார்த்தால் ஒரேப்படி ஒரே நிதானமாக அசைவதைக் காணலாம். அவ்வாறு ஏற்படும் அசைவிற்கு 'வைப்ரேஷன்' அல்லது துடிப்பு என்று பெயர்.

இவ்வாறு ஒரு வினாடிக்கு ஏற்படும் துடிப்புகளின் எண்ணிக்கைக்கு 'வைப்ரேஷன் நம்பர்' (Vibration Number அல்லது 'துடிப்பு எண்' என்று சொல்லப்படும். அதிர்வுகளின் வேகம் மிகவும் குறைவாகவோ அல்லது அதிகமாகவோ இருப்பின் அவைகள்காதுக்கு கேட்காது. ஒரு தொனியின் அலைகள் ஒரு வினாடிக்கு 3ுக்குக் கீழ் இருப்பின் அது சாதாரண மனித செவிக்குக் கேட்காது. இவ்விதமான தொனிக்கு 'இன்ப்ராசானிக்ஸ்' (Imfrasonics) என்று பெயர். இதைப் போலவே அதிர்வுகள் ஒரு வினாடிக்கு 30,000க்கு மேல் இருந்தால் சாதாரண மனித காதுக்கு கேட்காது. இதற்கு 'அல்ட்ராசானிக்ஸ்' (Ultrasonics) அல்லது 'சூப்பர்சானிக்ஸ்' (Supersonics) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

### சுயேச்சையான அதிர்வுகளும் மற்றும் செயற்கையான அதிர்வுகளும்

ஒரு இசைக்கவட்டை எடுத்துக் கொண்டு, அதைத் தட்டி, கையில் வைத்துக் கொண்டால், அதிலிருந்து உண்டாகும் ஒலியை நாம் கேட்கக்கூடவில்லை. ஆனால் அதன் அடிப்பாகத்தை மேஜையின் மீதோ அல்லது ஏதாவது ஒரு அலைப் பலகையின் மீதோ அழுக்கினால் ஒலி கணீர் என்று கேட்பதைத் தெரிந்து கொள்ளலாம். ஏனெனில், முதலில் இசைக்கவடு அசைந்து கொண்டிருக்கும்போது அதன் கட்டைகளின் பரப்பு குறைவாயிருப்பதால், அது அசைக்கச் செய்யும் காற்றும் குறைவாய் இருக்கின்றது. அதனால்தான் நாம் முதலில் அதன் ஒலியைக் கேட்கக்கூடவில்லை. அதன் அடிப்பாகத்தை மேஜையின் மேல் பொருத்தி வைத்தபோது அதிர்ச்சி மேஜையின் மீது இறங்கி மேஜை அதிர்ச்சியைக் காற்றுக்குக் கொடுப்பதால், அதிகமான அசைவு காற்றில் ஏற்பட்டு ஒலி அதிகமாகக் கேட்கின்றது. கம்பி வாத்தியங்கள் எல்லாவற்றிலும் கம்பியினால் ஏற்படும் சப்தத்தை அதிகப்படுத்த சாதனங்கள் இருக்கின்றன. தம்பூராவின்

சாரணி அனுசாரணி கம்பிகளை ஒரே சுருதிக்குச் சேர்த்து முதல் கம்பியை மீட்டினால், இரண்டாவது கம்பி தானாகவே அசைகிறது. இதற்கு ரெசோனன்ஸ் அல்லது சிம்பதடிக் வைப்ரேஷன் என்று பெயர்.

'ரிஸோனன்ஸின்' அல்லது பிம்ப ஒலியின் கருத்தைக் கொண்டு தான் இசைக்கவட்டின் சப்தத்தை அதிகப்படுத்த அதைப் பெட்டியில் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றது. தனியாக ஒரு இசைக்கவட்டைத் தட்டி கையில் வைத்துக் கொண்டால், அதன் ஒலியைக் கேட்கக்கூடவில்லை. அதன் அடிப்பாகத்தை மேஜையின்மீது அழுத்தினால் அதன் ஒலி கேட்கின்றது. அவ்வாறு இல்லாமல் அதற்குத் தகுந்த பெட்டி ஒன்று எடுத்துக் கொண்டு அதன் மேல் வைத்துத் திருகிவிட்டால் அதைத் தட்டினவுடன் சப்தம் அதிகமாக ஏற்படுகின்றது. இசைக்கவட்டை தட்டியவுடன், அதிலிருந்து அதிர்ச்சி பெட்டிக்குப் பரவி, பெட்டி முழுவதும் அசைவதினாலும் மற்றும் பெட்டிக்குள் இருக்கும் காற்றிற்கு அதிர்ச்சி பரவி உள்ளிருக்கும் காற்றுடன் இயங்குவதாலும் சப்தம் அதிகமாக ஏற்படுகின்றது.

எந்த அமைப்புள்ள பாத்திரத்தில் காற்று இருந்தபோதிலும் அதற்குத் தகுந்த சுருதியுள்ள ஒரு சப்தத்தின் மூலமாக அதை துடிக்கச் செய்து சப்தத்தை அதிகப்படுத்தலாம். இந்த கருத்து எல்லா சங்கீத வாத்தியங்களிலும் பயன்படுத்தப்பட்டிருக்கின்றது. புட்டியிலோ, குழாயிலோ இருக்கும் காற்றை அவ்வாறு எடுத்துக் கொள்ளும்போது அவைகள் 'ரிஸொனேட்டர்கள்' (Resonators) என்று சொல்லப்படும்.

**பரிவார சுருதிகள்:**

ஒரு தந்தி வாத்தியத்தில் தந்தியை மீட்டும்போது உண்டாகும் அலைகள், அந்தத் தந்தியை சற்று உற்றுப் பார்த்து, அது எவ்வளவு கண்டங்களாக (Loops) அசைந்து கொண்டிருக்கின்றது என்பதை எண்ணிவிடலாம். இம்மாதிரி தந்தியில் ஏற்படும் அலைகள் தொடர்ந்து செல்லாமல் இருந்த இடத்திலேயே இருப்பதால், அவைகளுக்கு நிலையாயிருக்கும் அலைகள் என்று பெயர். தவிர, அவைகளைப் பார்க்கும்போது தந்தியில் சில இடங்களில் அசைவேயில்லாமல் இருப்பதையும், சில இடங்களில் அசைவு அதிகமாக இருப்பதையும், கவனிக்கலாம். அசையா இடங்களுக்கு (முடிகள்) (Nodes) என்றும் அதிகமாக அசையும் இடங்களுக்கு (எதிர்முடிகள்) (Antinodes) என்றும் பெயர் சொல்லாமும். இரண்டு முடிகள் அல்லது



இரண்டு எதிர்முடிகள் இவற்றின் இடையேயுள்ள தூரம், அலையின் நீளத்தில் பாதியைக் குறிக்கின்றது.

கம்பி முழுவதும் ஒரு கண்டமாக அசையும்போது உண்டாகும் ஒலியில் ஒரு கண்டத்திற்கு உண்டான சுருதி மட்டுமல்லாமல் பல பிரிவுகளுக்கும் உண்டான சுருதிகளும் கலந்து வருகின்றன. இந்த சுருதிகளுக்குப் 'பரிவார சுருதிகள்' (Overtones) என்று பெயர். ஒரு கண்டத்துக்குண்டான சுருதிக்கு மூல சுருதி (Fendamental tones) என்று பெயர். இம்மாதிரி எல்லா ஒலிகளிலும் மூல சுருதியுடன் பரிவார சுருதிகள் கலந்து வருகின்றன என்பது கம்பிகளினால் உண்டாகும் ஒலிகளுக்கு மட்டுமல்லாமல் எல்லாவிதமான வாத்தியங்களுக்கும் பொருந்தும்.

கம்பி துடிக்கும்போது கம்பி முழுவதும் ஒரு கண்டமாகவும், பல கண்டங்களாகவும் அசையும். கம்பி முழுவதும் துடிக்கும்போது கம்பி இரண்டு மூன்று கண்டங்களாகவோ துடித்தால், இரண்டு கண்டங்களாக துடிக்கும்போது கம்பியின் துடிப்பு எண் கம்பி முழுவதும் ஒரு கண்டமாக துடிக்கும்போதும் உள்ள துடிப்பு எண்ணைவிட இரண்டு மடங்காகவும், மூன்று கண்டங்களாக துடிக்கும்போது, மூன்று மடங்காகவும் இருக்கும்.

கம்பி இரண்டு, மூன்று, நான்கு என பல மடங்குகளாகத் துடிக்கும்போது தாரஸ்தாயி ஷட்ஜம், தாரஸ்தாயி பஞ்சமம், அதிதாரஸ்தாயி ஷட்ஜம் முதலியவைகள் கேட்கும். இதுபோன்று எல்லா சப்தங்களும் தனித்த சப்தங்களாக இல்லாமல் பரிவார சுருதிகளுடன் கலந்து வருகின்றன. ஆகையால்தான் ஒரு வாத்தியத்தின் ஒலி மற்றொரு வாத்தியத்தின் ஒலியைப் போலிருப்பதில்லை. பிடில், வீணை, புல்லாங்குழல் வாத்தியக்கருவிகள் ஒரே சுருதியில் வாசிக்கப்பட்டால் வெளிவரும் நாதம் எந்தக்கருவியிலிருந்து வருகின்றது என்று நாம் சுலபமாக அறியமுடிகிறது.

**விம்மல்கள் (Beats):**

இதில் ஒரு கம்பியின் சுருதியை சிறிது குறைத்தால் இரண்டு சுருதிகளும் ஒன்றுசேராமல் ஏறி இறங்கும் ஒரு ஒலி கேட்கும். அவ்வாறு ஒலியில் ஏற்படும் ஏற்றக் குறைவிற்கு 'விம்மல்கள்' (Beats) என்று பெயர். இரண்டிற்குமுடைய துடிப்பு எண்கள் எவ்வளவு வித்தியாசப்படுகிறதோ அவ்வளவு தடவை ஒலியில் விம்மல்கள் ஒரு

வினாடிக்கு ஏற்படும். விம்மல்கள் கேட்பதைக் கொண்டு இரண்டு சுருதிகளும் ஒத்திருக்கின்றனவா என்று சொல்லலாம்.

**சேர்ந்து ஒலிக்கும் தொனிகள்:**

வெவ்வேறு துடிப்பு எண் உள்ள இரண்டு சுரங்கள் ஒன்றாகத் தொனித்தால் கணக்கியல் கூற்றின்படி அந்த சுரத்துடன் வேறு துடிப்பு எண்கள் உள்ள வெவ்வேறு தொனிகள் வெளிப்படும். இந்த தொனிகளுக்குச் சேர்ந்து ஒலிக்கும் தொனிகள் என்று பெயர். இதில் இரண்டு வகைகள் உண்டு. (1) இரண்டு தொனிகளுக்கும் வித்தியாசமுள்ள துடிப்பு எண்களைக் கொண்ட தொனிகள் (2) இரண்டு தொனிகளுக்கும் உள்ள துடிப்பு எண்களைக் கூட்டினால் கேட்கும் தொனிகள்.

**(Interval) இடைவெளி:**

ஒரு சுருதிக்கும் மற்றொரு சுருதிக்குமுள்ள இடைவெளி 'இன்டர்வெல்' (Interval) என்று சொல்லப்படும். அவைகளில் அதிகமான சுருதியுள்ள சப்தத்தின் துடிப்பு எண்ணைக் குறைந்த சுருதியுள்ள துடிப்பு எண்ணினால் வகுத்து வருகின்ற எண், இரண்டு சுருதிகளுக்குமுள்ள இடைவெளியைக் குறிக்கும். இந்தக் கணக்கின்படி கீழ் ஷட்ஜத்திற்கும் மேல் ஷட்ஜத்திற்குமுள்ள இடைவெளி 2. ஏனெனில் மேல் ஷட்ஜத்திற்குண்டான சப்தத்தின் துடிப்பு எண், கீழ் ஷட்ஜத்திற்கு உண்டான சப்தத்தின் துடிப்பு எண்ணிற்கு இரண்டு மடங்காக இருக்கின்றது. இந்த இடைவெளிக்கு 'ஆக்டேவ்' (Octave) என்று சொல்லப்படுகிறது.

**வாதி, ஸம்வாதி, விவாதி அனுவாதி சுரங்கள்**

வாதி ஒரு ராகத்தின் பிரதானமான சுரம். இந்த சுரம் ஒரு ராகத்தில் அடிக்கடி வரும். வாதி சுரத்திலிருந்து 8 அல்லது 12 சுருதிகள் இடைவெளியிருக்கும், சுரத்திற்கு சம்வாதி என்று பெயர். அதாவது இரண்டு சுரங்கள் ஷட்ஜம் பஞ்சமம் அல்லது சட்ஜம் சுத்த மத்திமம் இடைவெளிகளைக் கொண்டிருந்தால், அதற்கு சம்வாதி என்று பெயர். ஷட்ஜம் மற்றும் பஞ்சமம், ஷட்ஜம் மற்றும் சுத்த மத்யமம், சுத்த ரிஷபம் மற்றும் சுத்த தைவதம், சுத்த காந்தாரம் மற்றும் சுத்த நிஷாதம், அந்தர காந்தாரம் மற்றும் காகலி நிஷாதம், சுத்த ரிஷபம் மற்றும் ப்ரதி மத்யமம் இவை சம்வாதி சுரங்கள் இரண்டு சுரங்களுக்குள் ஒரு சுருதி இடைவெளி இருந்தால் இவை ஒன்றுக்கொன்று விவாதி எனப்படும்.



வாதி, சம்வாதி, விவாதி இவைகள் இல்லாத சுரங்களுக்கு அனுவாதி என்று பெயர்.

வாதி (Sonant) சுரத்தை ஒரு அரசனுக்கும் ஸம்வாதி ஸ்வரத்தை (Consonant) ஒரு மந்திரிக்கும், விவாதி சுரத்தை (Dissonant) ஒரு [illegible]னுக்கும், அனுவாதி ஸ்வரத்தை (Assonant) ஒரு சேவகனுக்கும் ஒப்பிடலாம்.

**நுட்ப சுர அளவு பங்கீட்டு முறை** (Just Intonation)

**சம பங்கீட்டுச் சுர அமைப்பு முறை** (Equal Imperament)

ஒரு ஸ்தாயியில் அமைந்துள்ள சுரஸ்தானங்கள் ஒன்றுக்கு ஒன்று ஒரே அளவுள்ள இடைவெளியைப் பெற்றிருக்கும் அமைப்பையே சம பங்கீட்டு சுர அமைப்பு முறை என்கிறோம். இம்முறையில், சங்கராபரண சுர அமைப்பு பின்வரும் ரீதியில் அளவுகளைப் பெற்றுள்ளது:

| | ச | ரி | க | ம | ப | த | நி | ஸ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| cents | 0 | 200 | 400 | 500 | 700 | 900 | 1108 | 1200 |

இந்த சுர அமைப்பில் ஒவ்வொரு சுர ஸ்தானத்துக்கும் 100 சென்ட்ஸ் இடைவெளி சமமாக அமைந்திருப்பதைக் கவனிக்க வேண்டும். இது ஐரோப்பிய இசை அமைப்பு.

ஒரு ஸ்தாயியில் உள்ள சுரங்களின் இடைவெளி ஒரே அளவினதாக இல்லாமல் ஒன்றுக்கொன்று இடைவெளி அளவு வேறுபாடு அடையும் சுரஅமைப்பிற்கு நுட்ப சுரஅளவு பங்கீட்டு முறை என்று பெயர். இம்முறையில் சங்கராபரண சுர அமைப்பு பின்வருமாறு:

| | ச | ரி | க | ம | ப | த | நி | ஸ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| cents | 0 | 204 | 386 | 498 | 702 | 906 | 1088 | 1200 |

இந்தியாவில் இசையை ஒரு குறிப்பிட்ட தொனியை ஆதார ஷட்ஜமாகக் கொண்டு பாடுவார்கள். அதனால் இங்கு நுட்பசுர அளவு பங்கீட்டு முறை கடைப்பிடிக்கப்பட்டு வருகிறது. அதனால் ஹார்மோனியம் என்ற இசைக்கருவி இம்முறைக்குப் பொருத்தமானதல்ல.

### நிர்ணயிக்கப்பட்ட சுருதி (Absolute Pitch) மற்றும் ஒப்புமைக் கொண்ட சுருதி (Relative Pitch)

ஸ்வரத்தினுடைய சுருதியை ஒரு வினாடியில் உண்டாகும் அதிர்வுகளைக் கொண்டு நிர்ணயிக்கப்பட்டால் அதற்கு நிர்ணயிக்கப்பட்ட சுருதி என்று சொல்லப்படுகிறது, அதற்கு உதாரணம், வினாடிக்கு 270 அதிர்வுகள் கொண்ட சதுசுருதி ரிஷபமாகும்.

ஒரு சுரம் மற்றொரு சுரத்துக்கு மத்தியமாகவோ, பஞ்சமமாகவோ அமைந்துள்ளது என்று நாம் கூறும்போது, அதை ஒப்புமைக் கொண்ட சுருதி என்று அழைக்கப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, பஞ்சமத்துக்குப் பஞ்சமம் என்று நாம் சொன்னால் $3/2 \times 3/2 = 9/4$. அது ஒப்புமைக் கொண்ட சுருதி (தாரஸ்தாயி சதுசுருதியும் ரிஷபம்) ஆகும்.



# மண்டபங்களின் நாதக்கட்டு

திறந்தவெளியில் நின்றுகொண்டு ஒருவர் பேசினால், அவரைச் சுற்றியுள்ள சிலரே அவர் பேச்சைக் கேட்கமுடியும். அவர் ஓர் உயர்ந்த மேடைமீது நின்றுகொண்டு பேசினால், பலர் அவர் பேச்சைக் கேட்க முடியும். திறந்த வெளியில் அல்லாமல் ஒரு அறையினுள் அம்மேடையை அமைத்து அதன்மீது நின்றுகொண்டு அவர் பேசினால் அறையினுள்ளிருக்கும் எல்லோரும் கேட்கமுடியும். மேடையைச் சுற்றி நாலா புறங்களில் படிப்படியாக உயர்ந்து செல்லுமாறு பலகைகளை அமைத்து அவற்றின்மீது அனேகர் உட்கார்ந்துகொண்டு பின்னும் நன்றாக கேட்கலாம். இது போல பலர் கூடி பேச்சைக் கேட்பதற்கும் சங்கீதத்தை அனுபவிப்பதற்கும், பிரத்தியேகமாக எல்லா நாடுகளிலும் மண்டபங்கள் நிர்மாணிக்கப்பட்டு வருகின்றன. இவை திருந்திய முறையில் கட்டப்படாவிடில் ஒலி சம்பந்தமாக கெடுதல்கள் ஏற்படக் கூடும்.

ஒரு அறையினுள்ளே ஒலியை எழுப்பியவுடன் அது தோன்றிய இடத்திலிருந்து அலைகள் கிளம்பி நாலா திசைகளிலும் வினாடிக்கு 1,000 அடி கதியுடன் பரவி அறையினுள் உட்கார்ந்திருப்பவர்கள்மீதும், சுவர்கள் மீதும், கூரைமீதும் மோதுகின்றன. ஒலியின் கதி அறையின் அகல நீளத்தைக் காட்டிலும் பன்மடங்கு அதிகமாக இருப்பதால் அனேக முறை பிரதிபலிக்கப்பட்டு அறை முழுவதும் வியாபித்து விடுகின்றன. பிரதிபலன நிகழ்ச்சியினால் சிலசமயம் அறையினுள் சில இடங்களில் ஒலி அதிகமாக கேட்கக்கூடும். மற்றும் சில இடங்களில் கேட்காமலிருக்கலாம். வேறு சில இடங்களில் ஒலியின் பண்பு முற்றிலும் மாறி கேட்கக்கூடும். இவற்றைத் தவிர எதிரொலி (Echo), எதிர் முழக்கம் (Reverberation) என்ற நிகழ்ச்சிகள் தோன்றலாம், சீராக முழக்கத்துடன் எல்லா இடங்களிலும் மாறாத பண்புடன் ஒலிகேட்குமாறு மண்டபங்கள் நிர்மாணிக்கப்பட வேண்டும். இதற்குச் செய்ய வேண்டிய திருத்தங்களைப் பார்க்குமுன் மேற்கூறிய கெடுதல்கள் ஒவ்வொன்றையும் தனித் தனியே சிறிது கவனிப்போம்.

முதலில் எதிரொலி என்னும் நிகழ்ச்சியைக் கவனிப்போம். உயர்ந்த சுவர்களுடைய ஒரு கட்டடத்திற்குச் சிறிது தூரத்தில் நின்று [illegible] சத்தம் செய்தோமானால் முதலில் நேராகவும் ஒலியைக் [illegible] பின்பு தோன்றிய இடத்திலிருந்து கிளம்பிய அலைகள்

கட்டிடத்தின் சுவர்களின்மீது பிரதிபலித்து மீண்டுவரும்போது ஒலியை மறுமுறை கேட்போம். பின்னர் கேட்ட ஒலியைத்தான் எதிரொலி என்று கூறுவது வழக்கம். நேரே ஒலியைக் கேட்பதற்கும் பிரதிபலித்து வருகிற ஒலியைக் கேட்பதற்குமிடையே நிகழ்ந்த நேரம் வேண்டியவரை நீடித்து இருந்தால் அன்றி இரண்டு ஒலிகளையும் வெவ்வேறாகப் பிரித்துக் கேட்க முடியாது. இதற்கு இந்நேரம் குறைந்தபட்சம் வீசம் வினாடி இருக்கவேண்டும். ஒலியின் கதியை அறிவோமாதலால் எதிரொலியைக் கேட்க கட்டிடத்திலிருந்து எவ்வளவு தூரத்தில் நாம் நின்று கொண்டு சப்தம் செய்ய வேண்டுமென்று சுலபமாக கணக்கிட்டு விடலாம். இத்தூரம் ஏறக்குறைய 38 அடி ஆகும். அதாவது, ஒலி தோன்றிய இடத்திலிருந்து சுவர்வரை சென்று மீண்டு வந்து நம்மை அடையும் தூரம் 76 அடிக்கு மேற்பட்டிருக்க வேண்டுமென்று ஆகிறது. எனவே அகல நீளம் குறைவாயுள்ள மண்டபங்களில் எதிரொலி நிகழ்ச்சி ஏற்படாது. பிரதிபலனத்திற்குக் காரணமாயுள்ள பரப்பு கோள வடிவமாக இருப்பின் மீண்டுவரும் ஒலி ஓரிடத்தில் சென்று குவியும். அதாவது ஒரு மண்டபத்தின் கூரையோ அல்லது சுவரோ குழியுடன் இருக்குமானால் அப்பாகங்களிலிருந்து பிரதிபலித்து மீண்டு வரும் ஒலி சில இடங்களில் சென்று குவிந்து அதன் பொருட்டு அவ்விடங்களில் ஒலி அதிக முழக்கத்துடன் கேட்கும். மண்டபத்தின் சுவர்களையும் கூரையையும் சமதளமாக அமைத்து இக்கெடுதலை நிவர்த்தி செய்துவிடலாம். இதை நிவர்த்தி செய்ய மற்றொரு வழியும் உண்டு. ஒலியைக் குவியச் செய்யும் இடங்களை அறிந்து அவற்றைச் செதுக்கி மீண்டுவரும் ஒலியைக் குவியாமல் நாலா பக்கங்களிலும் சிதறியடித்து விடலாம். அகல நீளம் அதிகமாய் உள்ள மண்டபங்களில் எதிரொலி நிகழ்ச்சி ஏற்படுவதையும் இதே முறையைக் கையாண்டு நிவர்த்தி செய்து கொள்ளலாம்.

மண்டபத்தின் சுவர்கள் மீது பிரதிபலனம் ஏற்படும்போது உண்டாகும் மற்றோர் நிகழ்ச்சியைக் காண்போம். சுவர்கள், கூரை முதலிய இடங்களில் பிரதிபலனம் ஏற்படும்போது ஒவ்வொரு முறையும் ஒலியில் சிறிதளவு அவ்விடங்களினால் உறிஞ்சிவிடப்படுகிறது. இவ்வாறு இழக்கப்படும் பகுதியினளவு ஒலியின் சுருதியை பொருத்து இருப்பதுடன் பிரதிபலனம் அடையும் பரப்பின் தன்மையின் மீதும் சார்ந்திருக்கிறது. அதிக சுருதியுள்ள ஒலி அலைகள் சீக்கிரம் உறிஞ்சிவிடப்படுகின்றன. ஒலிகள் எல்லாம் தூயனவல்ல என்றும் அவை ஓர் ஆதார சுருதியுடன் அதைப் போல பன்மடங்கு கொண்ட வெவ்வேறு பரிவார சுருதிகளில் கூடியவை என்று முன்பு பார்த்தோம். மேலும் இப்பரிவார சுருதிகள் எண்ணிக்கை, தன்மை இவற்றினால்தான் ஒலியின் பண்பு பாதிக்கப்படுகிறது. எனவே மண்டபத்தின் மீது ஒலிப் பிரதிபலனம் ஏற்படும்போது ஒலியின் பண்பு மாறுதலை அடையலாம். மண்டபத்தின் நடுவே பெரிய தூண்கள் இருக்கும் பட்சத்தில் அவற்றை ஒலி தாண்டிச் செல்லும்போது அவற்றிற்குப்



பின்னால் சில சமயம் ஒலி கேட்காமலிருக்கலாம். கேட்டால் பண்பு முற்றிலும் மாறிக் கேட்கலாம்: இதன் காரணத்தை இப்பொழுது கவனிப்போம்.

ஒளிக் கிரணங்களின் பாதையிலுள்ள பொருள்களின் பின்னால் நிழல் ஏற்படும். இதைப் போலவே ஒலி அலைகளுக்கும் நிழல் உண்டாகலாம். ஆனால் ஒலி அலைகளின் நீளம் ஒளி அலைகளைக் காட்டிலும் பன்மடங்கு அதிகமாதலால் பெரிய கட்டிடங்கள் அல்லது சுவர்கள் இவற்றைத் தாண்டிச் செல்லும்போதுதான் ஒலிநிழல் (Sound Shadow) ஏற்படக்கூடும். சாதாரணமாக ஒலி அலைகள் பெரியத் தூண்களைத் தாண்டிச் செல்லும்போது வளைந்து சென்று தூண்களின் பின்னாலும் ஒலி கேட்கும்படி செய்யும். ஆனால் ஒலியின் சுருதி அதிகமாயிருக்குமானால் அதன் அலைகள் தூண்களின் பின்னால் செல்ல முடியாமல் நேராகச் சென்றுவிடும்.. சுருதி அதிகமாக இல்லாவிட்டாலும் ஒலியில் அடங்கியுள்ள உயர்ந்த பரிவார சுருதிகளுக்குண்டான அலைப்பகுதிகள் தடைப்பட்டு தூண்களின் பின்னால் கேட்கும்போது பண்பு முற்றிலும் மாறிவிடுகின்றது. இக் கெடுதலை நீக்க மண்டபத்தின் நடுவே பெரிய தூண்கள் இல்லாமல் செய்ய வேண்டும்.

எதிர்முழக்கம் என்னும் நிகழ்ச்சியை இப்பொழுது கவனிப்போம். அதிக நேரம் ஒலி நீடித்திருப்பதைத்தான் எதிர்முழக்கம் (Reverberation) என்று கூறுவார்கள். சங்கீதம் நன்றாய் இருப்பதற்கு சிறிதளவு எதிர்முழக்கம் இருக்கவேண்டி இருக்கிறது. இதே நிகழ்ச்சியைக் காலி வீடுகளிலும், கோவில்களினுள்ளும் சுலபமாகக் காணலாம். இவ்வெதிர் முழக்கத்தினால் தீமையும் உண்டு. எதிர்முழக்கம் அதிகமாயுள்ள ஓர் அறையில் ஒருவர் பேசினால் அவர்எழுப்பும் ஒலி அலைகள் ஒன்றன்பின் ஒன்றாகத் தோன்றி உடனேயே மறையாமல் நிலைத்திருப்பதினால் முன்பின் உரைத்த வார்த்தைகள் ஒன்றோடொன்று பலபடக் கலந்து ஒரே கூச்சலாகக் கேட்பவர்கள் காதிற்படும். எனவே அவர் பேசுவது விளங்காமல் போய்விடும். ஆனால் சங்கீதத்துக்கு எதிர்முழக்கம் ஓரளவிற்கு இருக்கவேண்டும். பாடகர்கள் சில இடங்களில் பாடும்போது மேளம் கட்டவில்லை என்று குறை கூறுவதைப் பலர் கேட்டிருக்கலாம். இதற்குக் காரணம் என்னவென்றால் அவர்கள் பாடிய மண்டபங்களிலோ அல்லது ஹால்களிலோ எதிர்முழக்கமே ஏற்படாமல் போய்விடுவதுதான். இரண்டு மண்டபங்கள் அளவிலும், அமைப்பிலும் ஒத்திருந்த போதிலும் ஒன்றில் பாடுகிறவர்கள் உற்சாகத்துடன் பாடுவதையும் மற்றொன்றில் விருப்பமில்லாமல் பாடுவதையும் காண்கிறோம். வேண்டிய அளவு எதிர்முழக்கம் இல்லாமலிருப்பதே இவ்வேற்றுமைக்குக் காரணமாகிறது. மேலும் எதிர்முழக்கம் குறைவாயுள்ள மண்டபத்தில் பாடுகிறவர்கள் சீக்கிரம் சோர்வடைந்து விடுவார்கள். நாம் இதுவரை பார்த்த கெடுதல்கள் எல்லாவற்றிலும் எதிர்முழக்க நிகழ்ச்சியைத்தான் நாம் நன்கு [illegible] வேண்டியது

அவசியமாகிறது. எவ்வளவு நேரம் ஒலி நீடித்திருக்கின்றதோ அக் காலத்தை எதிர்முழக்கத்துக்குரிய காலம் (Time of Reverberation) என்று கூறுவார்கள். ஒரு மண்டபத்தின் பருமனையும் (Volume) அதன் சுவர்கள் கூரை முதலிய இடங்களின் பரப்பையும், எல்லாவற்றினது உறிஞ்சும் தன்மையையும் பொறுத்திருக்கிறது.

ஒரு கோவிலில் உள்ள பெரிய மண்டபம் ஒன்றிலும் சிறிய மண்டபம் ஒன்றிலும் ஒலியை எழுப்பினால் பெரிய மண்டபத்தில் ஒலி நெடுநேரம் எதிர்முழங்கிக் கொண்டிருப்பதைக் கவனிக்கலாம். இதிலிருந்து எதிர்முழக்கம் மண்டபத்தின் பருமன்மீது சார்ந்திருப்பதை உணரலாம். காலி வீடுகளில் எதிர்முழக்கம் ஏற்படுவதை அனைவரும் கவனித்திருக்கலாம். வீட்டில் பண்டங்களை நிரப்பியவுடன் எதிர்முழக்கம் மறைவதைக் கவனிக்கலாம். பண்டங்கள் நிரம்பியதினால் உண்டான அதிகப் பரப்பே இதற்குக் காரணமாயிற்று. இதிலிருந்து எதிர்முழக்கம் பரப்பின்மீது சார்ந்திருப்பதை அறியலாம். ஒரு மண்டபத்தில் ஜன்னல்களை எல்லாவற்றையும் மூடி அதனுள்ளிருக்கும் ஸோபாக்கள் நாற்காலிகள் இவற்றை எடுத்து விட்டு, ஒலியை எழுப்பி எதிர்முழக்க நேரத்தைக் கவனிக்கவும். பின்பு ஜன்னல்களை திறந்து மண்டபத்தில் ஸோபாக்கள் நாற்காலிகள் இவற்றைப் போட்டு மறுபடியும் ஒலியை எழுப்பி எதிர்முழக்க நேரத்தை கவனித்தால் அது குறைந்து இருப்பதைக் கவனிக்கலாம். இதிலிருந்து எதிர்முழக்கம் ஜன்னல்கள், ஸோபாக்கள் இவற்றின் உறிஞ்சும் பான்மையைப் பொறுத்து இருப்பதை உணரலாம். ஒலி உறிஞ்சும் விஷயத்தில் ஒரு மனிதன் சுமார் நாலரைச் சதுர அடி ஜன்னலின் திறமைக்குச் சமானமாக இருப்பதற்கு ஒலியின் முழக்கத்தை அதிகரிக்க உடனியங்கக்கூடிய மெல்லிய பலகைகளை அல்லது அட்டைகளை மேடையுடன் சேர்த்து அமைப்பது வழக்கம். இவை உடனியங்குவதால் ஒலியின் பண்பு சிறிதுமாறுதல் அடையக்கூடும். லீப்ஸிக் (Leipzig) நகரத்தில் உள்ள பிரசித்தி பெற்ற மண்டபத்தில் இவ்வாறு மேடையை அமைத்திருக்கிறார்கள். ரேடியோ நிலையங்களில் பாடுவதற்கு முன் அறைக்குத் தகுந்த சுருதியையும், முழக்கத்தையும், பாடகர் அறிந்து கொள்ள நிலையத்தார் முதலில் ஒத்திகை நடத்துவார்கள். இவ்வறைகளின் பக்கங்கள் எல்லாம் ஒரேமாதிரியாக உறிஞ்சும் தன்மைப் பெற்றிருப்பதற்காக ஸிலோடெக்ஸ் (Celotex) என்ற ஒருவித பொருளினால் அறையின் சுவர்களும் கூரையும் அமைந்திருக்கும். பேசுவதற்கு உண்டான அறைகள் சிறியனவாக இருக்கும். இவற்றில் எதிர்முழக்கம் சிறிதும் இல்லாதவாறு செய்யப்பட்டிருக்கும். பாடுவதற்குண்டான அறை வேறுவிதமாக அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

பாடம்—7

# இசைத்தட்டுக் கருவி

தாமஸ் ஆல்வா எடிசன் என்ற அமெரிக்க அறிவியல் அறிஞர் முதன் முதலில் ஒலிப்பதிவு செய்யும் கருவியைக் கண்டுபிடித்தார். இவர் குரலின் அதிர்வினால் ஒரு ஊசியை அதிரச் செய்து சுழலும் ஒரு உருளைமீது சுற்றப்பட்ட வெள்ளீயத் தகட்டில் அவ்வதிர்வுகளைப் பதிவு செய்தார். இந்தக் கருவிக்குப் 'போனோகிராப்' (Phonograph) என்று பெயர். இதே தத்துவம்தான் 'கிராமபோன்' என்ற இசைத்தட்டுக் கருவியிலும் அமைந்துள்ளது. 1891-ல் 'பெர்லைனர்' (Berliner) என்பவர் கிராமபோனைக் கண்டுபிடித்தார்.

ஒருவர் பாடும்போது அல்லது பேசும்போது இடைத்திரையில் ஏற்படும் அதிர்வுகளை ஊசிக்குச் செலுத்தப்பட்டு, இதனை மெழுகு தடவப்பட்டு கோடிட்ட சுழலும் உலோகத் தட்டின்மீது வைக்கப்படுகிறது. ஊசியானது வரையப் பட்டுள்ள சுழல்பாதையில் செல்லும்போது ஒலிக்கு ஏற்ப உண்டாக்கப்படும் அதிர்வினால் தட்டில் பக்கவாட்டில் அதிர்வுப் பள்ளங்களை ஏற்படுத்துகின்றது. பின்பு இந்த வட்டமான தட்டில் கிராபைட்டு பூசப்பட்டு மின்கடத்தியாக அமைக்கப்படுகிறது. பிறகு இதன்மீது தாமிர மின்னாற்பகுப்பு முறையில் தாமிர முலாம் பூசப்படுகிறது. பள்ளமாக உள்ள பாதைகளில் படிந்துள்ள மேடான பாதைகள் அதிர்வுப் பதிவுகளைக் கொண்டதாக உள்ளன. இதை உலோகத்தால் வலுப்படுத்தி பிரதம அல்லது மூலப் பதிவுத் தட்டை தயார் செய்யப்படுகிறது. இந்தப் பிரதமத்தட்டு நெகட்டிவில் பதிவாகும். இவ்வாறு இரண்டு வேறான பதிவுகளுக்கான தலைமைப் பதிவுகளுக்கு இடையில் இளகும் பிளாஸ்டிக்குப் பொருளை வைத்து, வெப்பத்தோடு அழுத்தத்தைச் செலுத்திக் கிராமபோன் தட்டுகளைச் செய்கிறார்கள்.

கிராமபோனின் முக்கியமான பாகம் ஒலிப்பெட்டி. இதில் ஒரு உலோக இடைத்திரை இருக்கிறது. இந்த இடைத்திரையின் நடுவில் இணைக்கப்பட்ட உலோகத் தண்டுடன் ஊசி ஒன்று திருகியைக்கொண்டு பொருத்தப்பட்டுள்ளது. ஊசியில் ஏற்படும் அதிர்வு உலோகத் தண்டிற்குச் செலுத்தப்பட்டு இடைத்திரையை அதிரச் செய்கிறது. இப்பெட்டி ஒலிக்கருவியுடன் இணைக்கப்பட்டு இசையின் ஒலியை வெளிப்படுத்துகிறது.

கிராமபோன் தட்டு பொருத்தப்பட்டுள்ள மேடை சுழல்வதற்குப் பெட்டியிலுள்ள ஸ்ப்ரிங் வில்லை நன்றாக முடுக்கப்பட்டு வைக்கப் படுகிறது. இந்த வில்லின் ஆற்றலினால் கிராமபோன் வைக்கப்பட்டுள்ள மேடை சுழல்கிறது. அப்போது ஒலிப்பெட்டியின் ஊசியானது பதிவான கோட்டின்மீது வைக்கப்பட்டு, கோட்டின் பாதையிலே ஊசியின் முனை செல்லும்போது ஊசியானது கோடுகளில் உள்ள அதிர்வுகளைப் பெறுகிறது. ஊசி அதிர்கின்ற விதத்தில் ஒலிப் பெட்டியின் இடைத்திரை அதிர்ந்து காற்றழுத்தம் பெருக்கப்பட்டு ஒலி அதிக அளவில் கேட்கின்றது. பதிவு செய்த ஒலியைப்போன்ற அதிர்வுகள் ஏற்படுவதால் பதிவுசெய்த ஒலி மிகத் தெளிவாகக் கேட்கிறது.

தற்காலத்தில் ஒலிப்பதிவுக்கும் ஒலிபெறுதலுக்கும் 'மைக்ரோ போனி'ல் மின்னோட்ட அதிர்வுகளை ஏற்படுத்துகிறார்கள், ஒலிப்பதிவுக்கான ஒலிப் பெட்டிக்குப் பதிலாக,அதிர்வின்போது ஏற்படும் மின்னோட்டத் துடிப்பினால் ஊசி அதிரக்கூடிய பெட்டியை இன்று பயன்படுத்துகிறார்கள். சிறந்த எலெக்ட்ரான் கருவிகளைக் கொண்டு ஒலிப்பெருக்கம் செய்து பதிவு செய்கிறார்கள். பதிவு செய்யும்போதும் ஒலி திரும்பப் பெறும்போதும் வட்டத்தட்டு சுழல, மின்சார மோட்டார் கள் பயன்படுகின்றன. ஒலியைப் பெற ஒலிப்பெட்டியில் மின்தூண்டல் ஏற்படுத்தி, அதிர்வுக்கேற்ற துடிப்பு மின்னோட்டம் ஏற்படுத்தக் கூடியதாக அமைப்புகள் உள்ளன. ஒலியைப் பெருக்க எலெக்ட்ரான் கருவி அமைப்புகளும் உள்ளன.

## 2. நாடா ஒலிப்பதிவு (Tape Recording):

இது ஒரு சிறந்த ஒலிப்பதிவுச் சாதனமாகும். பிளாஸ்டிக்கினால் செய்யப்பட்ட நாடாவின்மீது சிறந்த இரும்பு ஆக்சைடு ஒரே சீராகத் தடவப்பட்டுள்ளது. நாடா சீரான வேகத்துடன் ஒரு சிறிய மோட்டாரின் உதவியால் ஓட்டப்படுகின்றது. நிகழ்ச்சிகளைத் தேவையானபோது பதிவு செய்து, அவைகளை உடனே திரும்பக் கேட்பதற்கு இது பயன்படுகிறது. பசைமின்கலங்களும் டிரான்சிஸ்டர் களும் கொண்ட கருவிகளின் உதவியினால் ஒலிப்பதிவை எந்த இடத்திலும் பதிவுசெய்துகொள்ளலாம். நாடாவில் ஏற்கனவே பதிவுசெய்த ஒலிப்பதிவை அழித்துவிட்டு, அந்த நாடாவிலேயே வேறொரு ஒலிப்பதிவை பதிவுசெய்துகொள்ளும் சாதனமும் இருக் கின்றது. பதிவுக்கருவி, இசை அல்லது சொற்பொழிவு நிகழ்ச்சியை ஒலிப்பதிவு செய்வதற்காக அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இது மைக்ரோ போனிலிருந்து வரும் மின்னோட்டத்தினால் ஏற்படும் மின் அதிர்வு களைக் கொண்டு உண்டாக்கப்படும் காந்தப்புலத்தை ஏற்படுத்திக்



கொடுக்கும். அந்தக் காந்தப் புலத்தைக் கொண்டு பதிவு செய்யப்படு கின்றது. நாடாவிலுள்ள காந்தப்புல மாறுபாடு மின்னோட்டத்தைத் தோற்றுவிக்கக் கூடியது. அந்தக் காந்தப்புல வேறுபாட்டில் அதிரும் மின்னோட்டத்தைத் ஏற்படுத்தி, இந்த அதிர்வினை தோற்றுவிக்கக் கூடிய ஒரு பகுதி ஒன்று உண்டு.

ஒலியின் அதிர்வுக்கேற்ப மின்னோட்டத்தை அதிக ஒலியாக மாற்றக் கூடிய ஆம்பிளிபையர் (Amplifier) என்ற பெருக்கியும், 'லவுட் ஸ்பீக்க'ரும் (Loud Speaker) அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

சொற்பொழிவுகளையும், கச்சேரிகளில் பாடும் இசைகளையும் முன்னதாகவே பதிவு செய்யப்பட்டு, தேவையான நேரத்தில் வானொலி யில் ஒலி பரப்பு செய்யப்படுகின்றன. தவிரவும், பதிவு செய்யப்பட்டவை களை மீண்டும் கேட்டு, அதிலுள்ள குற்றங்குறைகளை நீக்கவும், மேற்கொண்டு சேர்க்கவேண்டிய பகுதிகளைச் சேர்க்கவும் நாடா பதிவுக் கருவிகள் மிகுந்த அளவில் பயன்படுகின்றன. கல்வி நிலையங்களில் பாடங்களைக் கற்பிக்கவும், படக்காட்சித் தொழிலை எளிதாக்கவும் இக்கருவிகள் மிகவும் பயன்படுகின்றன.

## 3. வானொலி (Radio):

வானொலி மூலமாக நம் நாட்டிலும் வெளிநாடுகளிலும் நடை பெறும் இசை அல்லது பிற நிகழ்ச்சிகளையும் நாம் கேட்க முடிகிறது. வானொலி நிலையங்களில் முன்கூட்டியே நிகழ்ச்சிகளையும் ஒலிப்பதிவு செய்துவிடுவார்கள். பின்னர் குறிப்பிட்ட காலங்களில் அவைகளை ஒலிபரப்புகிறார்கள். சில நிகழ்ச்சிகளை, அவை நடைபெறும் இடத்திற்கே சென்று ஒலிப்பதிவு நாடாவில் பதிவுசெய்து பின்பு வானொலி நிலையத்திலிருந்து ஒலிப்பரப்பு செய்கின்றனர். நிகழ்ச்சிகள் நடைபெறும்போதே நேரிடையாக—அங்கிருந்தே அப்போதே கேட்கும்படியாக ஒலிப்பரப்பு செய்யப்படுகின்றது. இதை அறிய முதலில் கம்பி டெலிபோன் மூலமாக செய்திகள் எவ்வாறு செல்கின்றன என்பதை நாம் அறியவேண்டும். டெலிபோன் டிரான்ஸ்மிட்டரும் டெலிபோன் ரிசீவரும் மின்கடத்தியுடன் (பேட்டரி)இணைக்கப்பட்டிருக் கின்றன. மின்கடத்தியின் ஒரு துருவத்திலிருந்து மற்றொரு துருவத்திற்கு வெளிக்கம்பிகளின் மூலமாக மின்சாரம் ஓடிக்கொண்டிருக்கும் டெலிபோன் டிரான்ஸ்மிட்டரின் எதிரில் ஒருவர் பேசினால் காற்றில் உண்டாகும் அலைகள்,டெலிபோன் டிரான்ஸ்மிட்டரின் பரப்பில் மோத அதில் துடிப்புகள் ஏற்பட்டு, மின்சார ஓட்டத்தில் அதற்குத் தகுந்தவாறு ஏற்றக்குறைவு ஏற்படுகின்றது. அந்த ஏற்றக்குறைவு டெலிபோன்

ரிசீவரில் ஏற்பட்டு அதன் பரப்பும் துடிக்கின்றது. அதிலிருந்து வெளிக்காற்றில் அலைகள் ஏற்படுவதால் டெலிபோன் ரிசீவரைக் காதில் வைத்துக்கொண்டிருப்பவர், ஒலியைக் கேட்க முடிகிறது. பேசுவதற்கு முன்பாக மின்சாரம் இந்தக் கம்பித் தொடரில் ஒரே நிதானமாக ஓடிக்கொண்டிருக்கும். எப்பொழுது மின்சார ஓட்டத்தில் பேசுவதற்குத் தகுந்தாற்போல் ஏற்றக்குறைவு ஏற்படுகின்றதோ அப்போதுதான் டெலிபோன் ரிசீவரில் ஒலி உண்டாகும். இவ்வாறு கம்பியில் நிதானமாக ஓடிக்கொண்டிருக்கும் மின்சாரத்தில் பேசும்போது உண்டாகும் அதிர்ச்சி சேர்க்கப்படுவதற்கு 'மாடுலேஷன்' என்று பெயர். இந்த தத்துவம் தான் வானொலியிலும் பின்பற்றப்படுகின்றது. கம்பி டெலிபோனில் அதிர்ச்சி ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோரிடத்திற்கு கம்பிகளின் மூலமாக செல்கின்றது. வானொலியில் அதிர்ச்சி விண்வெளியில் செல்கின்றது.

ஒலிக்குண்டான அலைகள் ஒரு வினாடிக்கு 1,86,000 மைல்கள் விண்வெளியில் பரவுகின்றன. ஒலி அலைகள் மின்சாரத் துணுக்குகளின் துடிப்பினால் ஏற்படும் அலைகளுக்கு மின்காந்த அலைகள் என்று பெயர். ரேடியோ அதிர்வுள்ள மின்காந்த அலைகள் வானொலி அலைகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. ஒலி ஓர் ஊரிலிருந்து மற்றொரு ஊருக்குச் செல்ல வானொலி அலைகளை முதலில் உண்டு பண்ணவேண்டும். இவற்றை ஏற்படுத்தி ஒலியை அவற்றுடன் இணைத்து அனுப்பப்படும் இடத்திற்கு டிரான்ஸ்மிட்டிங் ஸ்டேஷன் என்று பெயர். வானொலி அலைகளின் சுருதி மிக அதிகமாக இருப்பதால் அவை நமக்கு கேட்காது. கம்பி டெலிபோனில் கம்பியில் நிதானமாக சென்றுகொண்டிருக்கும் மின்சாரத்துடன் ஒலிக்குண்டான அதிர்ச்சி எவ்வாறு இணைத்து அனுப்பப்படுகிறதோ அதுபோல் அதிக சுருதியுள்ள வானொலி அலைகளுடன் ஒலிக்குண்டான அதிர்ச்சி இணைக்கப்படுகின்றது. மற்றும் இணைப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் கருவிக்கு 'மாடுலேடர்' என்று பெயர். அதன் உதவியால் ஒலியின் அதிர்ச்சிக்குத் தகுந்தவாறு வானொலி அலைகளின் வீச்சில் ஏற்றக்குறைவு உண்டுபண்ணப்படுகிறது. அவ்வாறு மாடுலேஷன் ஆன அலைகள் பிராட்காஸ்டிங் ஸ்டேஷனில் இருக்கும் 'ஏரியலிலிருந்து' கிளம்பி ஆகாயத்தில் செல்லும். அவைகள் எல்லா திசைகளிலும் பரவும். ரிசீவிங் ஸ்டேஷனில் நாட்டப்பட்டிருக்கும் ஏரியலில் அவ்வாறு எல்லாத் திசைகளிலும் செல்லுகின்ற வானொலி அலைகள் மோதும். உடனியக்க வழியைப் பயன்படுத்தி 'ரிசீவிங்செட்' என்று சொல்லப்படும் கருவியில் அதிர்ச்சி ஏற்படுமாறு செய்யப்படுகிறது. அப்போது வானொலி அலைகளுக்குத் தகுந்தாற்போல செட்டில் மின்சார ஓட்டம் ஏற்படும். ஆனால் அதை நேராக ரிசீவரில் அனுப்பினால் ஒலி கேட்காது. அதற்காக மின்சார 'ரெக்டிபையர்' அல்லது 'டிடெக்டர்' என்று சொல்லப்படும் கருவியில் அனுப்பப்பட்டு



அதிலிருந்து டெலிபோன் ரிசீவருக்கு அனுப்பப்படுகிறது. அப்போதுதான் டெலிபோன் ரிசீவரிலிருந்து ஒலியை மீண்டும் பெறமுடியும்.

எப்படி ஒலிக்குண்டான அலைகள் நம்முடைய காதுகளில் இருக்கும் 'டிரம்ஸ்கின்' என்ற தோல்மீது மோதுவதால் நாம் ஒலியை அறிகின்றோமோ அதுபோலவே வானொலி அலைகள் ரிசீவிங் ஸ்டேஷனிலிருக்கும் ஏரியலில் மோதுவதால் வானொலி மூலமாக அனுப்புவிக்கப்படும் செய்திகளை அறிகின்றோம். ஏரியலில் டியனர் என்ற பாகம் சேர்க்கப்பட்டிருக்கின்றது. இதைக் கொண்டுதான் நாம் வெளியிடங்களிலிருந்து வரும் அனைத்துச் செய்திகளையும் கேட்க முடிகின்றது. உடனியக்க வழியைப் பயன்படுத்தி அந்தந்த ஊரிலிருந்து வரும் வானொலி அலைகளுக்கு ஏற்றவாறு சுருதி சேர்த்துக் கொள்வதற்கு இதில் வசதி செய்யப்பட்டிருக்கின்றது. அவ்வாறு சுருதி கூட்டியவுடன் அந்த ஊருக்கு உண்டான வானொலி அலைகள் மின்சார ஓட்டத்தைச் செட்டில் உண்டுபண்ணுகிறது. அது டிடெக்டர் என்ற பாகத்தின் மூலமாக டெலிபோன் ரிசீவரில் செல்வதால், டெலிபோன் ரிசீவரின் பரப்பு துடித்து, நாம் ஒலியைக் கேட்பதற்கு உதவிசெய்கின்றது.

**தொலைக்காட்சி (Television):**

தொலைக்காட்சியில் பிம்பங்களைப் பெறுவது எப்படி என்று முதலாவதாகச் செய்து காட்டியவர்கள் இங்கிலாந்து நாட்டைச் சேர்ந்த 'பெயர்ட்' (Baird) மற்றும் ஐக்கிய அமெரிக்க நாட்டைச் சேர்ந்த 'ஜென்கின்ஸ்' (Jenkins) என்பவர்கள் ஆவர்.

முதன் முதலாக 'அலகிடும் வட்டு' (Scanning disc) என்பதை கொண்டு பிம்பத்தைப் பல இணை கூறுகளாகச் செய்யும் முறையைக் கண்டு பிடித்தவர் 'நிப்காப்' (Niphow) என்பவர் ஆவர். பிறகு ஒளி மின்கலம் ஒன்றின்மீது அக்கூறுகளிலிருந்து வரும் ஒளியை விழச் செய்து அதனால் ஏற்படும் மின் அதிர்வைக் கொண்டு பிம்பங்களைப் பெறப்பட்டது. அலகிடும் வட்டு அனுவலை தற்போது எதிர்மின் கதிர்குழாய் செய்கின்றது. பல வகைகளிலுள்ள தொலைக்காட்சி ஒளிப்படப் பெட்டிகளில் (Television) ஐகனோஸ்கோப்பு (Iconoscope) என்பது ஒன்று,

ஆக தொலைக்காட்சியில் கீழ்க்குறித்துள்ள மூன்று பகுதிகள் இருக்கின்றன:

1. ஒளிப்படத்தைப் பகுதிகளாக்கி அலைகள் செலுத்தக் கூடிய மின்சார அதிர்வுகள் ஆக்குதல்.

2. அவ்வதிர்வுகளை மின்காந்த அலைகளாக மாற்றிச் செலுத்தல் (Transmission).

3. செலுத்தப்படும் அலைகளை மறுபடியும் தொடக்கத்திலிருந்து மூலப்பிம்பங்களைப் போன்று மாற்றிப் பெறுதல் (Reception).

தொலைக்காட்சியின் ஒளிப்படப் பெட்டியில் ஐகனோஸ்கோப்பில் ஒளிமின்கலப்பகுதி ஒன்று உண்டு. 10 செ.மீ.க்கு 1.25 செ.மீ. அளவுள்ள வெள்ளி பூசப்பட்ட தகடு ஒன்று அதில் உண்டு. இதன்மேல் சீசியம் என்ற உலோகம் சிறு துகள்களாகப் படியச் செய்துள்ளது. எலெக்ட்ரான் துப்பாக்கியிலிருந்து மிகவும் அதிகமான திசை வேகமுள்ள எலெக்ட்ரான்கள் அக்குழாயினுள் வெளிப்படுத்தப்படுகின்றன. செலுத்தப்பட வேண்டிய காட்சியின் பிம்பமானது ஒரு லென்சின் உதவியால் ஒளி உணர்வு தட்டின்மீது தெளிவாகக் குவிக்கப்படுகிறது. அதில் ஒளிக்கேற்றவாறு ஒளிமின்கலம் மின்னோட்டம் ஏற்படுத்துகின்றது. அதனால் பிம்பத்தின் உள்ள ஒளி வேறுபாடுகள் அமைப்பை போன்று மின்னழுத்த அமைப்பு உள்ள முழு பிம்பம் ஒன்று ஏற்படுகின்றது. எலெக்ட்ரான் துப்பாக்கியிலிருந்து வரும் எலெக்ட்ரான் கதிர் இடம் வலமாகவும் மேல் கீழாகவும் படத்தின்மீது வீசப்படுகிறது. அதுதான் அலகிடுதல் (Scanning) ஆகும். இது இடமிருந்து வலமாகவும் மேலிருந்து கீழாகவும் பிம்பத்தை வரிவரியாக பிரிக்கின்றது. அதனால், துகள்களாகிய மிகச் சிறிய மின் ஒளிக் கலங்களிலிருந்து வரும் மின்னழுத்தங்கள் சேகரிக்கப்பட்டு வெளியனுப்பப் படுகின்றன. பிறகு பெருக்கப்படுகின்றது. இவை ஆண்டெனா மூலம் வெளியே செலுத்தப் படுகின்றது.

**தொலைக்காட்சிக் குழாயில் படம் தெரிதல்:**

வீடியோ அலைகள், ஏற்பியல் (Receiver) ஏரியலை அடைந்த போது மின் தூண்டல் நடைபெறுகின்றது. அலைவீச்சு பெருக்கப்பட்டு ஏற்பிக் குழாயில் செலுத்தப்படுகின்றது. இந்தக் குழாயானது ஓர் எதிர்மின் குழாய், சூடாக்கப்பட்ட கம்பி இழையில் எலெக்ட்ரான் துப்பாக்கியும், திசைமாற்றும் கட்டுகளும் அல்லது மின்காந்தக் கம்பிச் சுருள்களும் உள்ளன. ஐகனோஸ்கோப்புப் படக் குழாயில் அமைக்கப்பட்ட வரிபிரித்தல் இங்கே அதே வேகத்தில் நடைபெறுகின்றது. அருகிலுள்ள கிரிட்டில் மின்காந்த அலைகளின் அழுத்தமானது செலுத்தப்படுகின்றது. கிரிட்டில் [illegible] எலெக்ட்ரான்களையும் [illegible] எலெக்ட்ரான்களையும் செலுத்தும். [illegible]



அல்லது பிம்ப ஆர்த்திகானின் திரையில் விழுந்த வரிக்கூறுகள் ஒளியின் திரையில் விழுகின்றன.

நம் கண்ணுக்குப் பார்வை நிலைப்பு (Persistence of vision) என்று திறமை உண்டு. ஒரு பிம்பம் மறைந்த பிறகும் அதை 1/8 வினாடி வரை நாம் காணுகின்றோம். இந்தத் திறமையால்தான் நாம் பார்க்கும் படம் வரிவரியாக இல்லாமல் முழுப்படமாகவும், சலனம் இயற்கையாகவும் தெரிகின்றது. படத்தோடு சேர்ந்த ஒலி அலையும் கேட்பதற்கு வானொலி ஏற்பிப் பகுதி ஒன்று உதவியாக உள்ளது.

தொலைக்காட்சி அலைகள், மீச்சிற்றலைகளைக் கொண்டு (Ultra short waves) செலுத்தப்படுவதால், இவை வான்வெளி மண்டலங்களில் பட்டுத் திரும்புவதில்லை. ஆதலால் இவை வெகுதூரம் செல்லக்கூடியவை அல்ல. இந்தக் குறையைப் போக்க முக்கிய நகரங்களுக்கு இடையே தொலைநோக்கிச் செய்திகள் (Signals) பொது மையக் கம்பி வடங்களைக் கொண்டு (Coarial cables) எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன. மேலும் வெகு தூரம் செல்ல 24 மணி நேரத்தில் பூமியை ஒரு முறை சுற்றக்கூடிய செய்தி விண்கோள்களைப் (Communication Satellites) பயன்படுத்தி எதிரொலிக்கச் செய்கிறார்கள். இதனால் வெகுதொலைவுக்கு வீடியோ அலைகளைச் செலுத்த முடிகிறது.

**துணை நூல் பட்டியல்**


1. சங்கீத ஒலி நூல் — R. K. விஸ்வநாதன்
2. தென்னக இசையியல் — சே. ச. செல்லத்துரை

பாடம்—8

# ஸ-ப மற்றும் ஸ-ம கிரமம்

ஸப்த ஸ்வரங்கள் கோர்வையில், ஆதாரமாகிய ஷட்ஜமும், அதன் ஐந்தாவதாகிய பஞ்சமமும் அசல சுரங்கள் எனப்படும். 'சல' என்றால் நடப்பது (அல்லது) அசைவது என அர்த்தம். இதன் எதிர்பதமானது அசலம். ஷட்ஜ பஞ்சம சுரங்கள் அசைவற்றவைகளாக இருக்கிறபடி யால், இசை அசல சுரங்களெனச் சொல்லப்படுகின்றன. இவைகள் ப்ரக்ருதி சுரங்களென்றும் கூறப்படுகின்றன. ப்ரக்ருதி என்றால் இயற் கையான நிலை என்ற முறையில் இச்சுரங்கள் ப்ரக்ருதி சுரங்களென்றும் சொல்லப்படுகின்றன. மற்ற ஐந்து சுரங்களாகிய ரிஷபம், காந்தாரம், மத்யமம், தைவதம், நிஷாதம் முதலியவை ஒவ்வொன்றுக்கும் இரு பிரிவு களுள்ளன. அதாவது, கேங்மள, தீவ்ர என்ற வகைகளுடன் இருக் கின்றன. ஆகவே ஸப்த ஸ்வரங்கள் கொண்ட ஒரு ஸ்தாயியானது பன்னிரண்டு வீடுகள் அடங்கியதாகும். ப்ரக்ருத சுரங்களாகிய ஷட்ஜ பஞ்சமங்களுடன், இருவகை கொண்ட ஐந்து விக்ருத சுரங்கள் 12 சுரஸ்தானங்களுடன் கூடியதாகும்.

ஷட்ஜ, பஞ்சம சுரங்கள் அசைவற்றதாக நேர்மையாக உள்ள தால், பின்னணி ச்ருதி வைத்துக் கொள்ளும்பொழுது, ஹார்மோனியத் திலோ, சுருதி பெட்டியிலோ ஸ ப-ஸ் என்று மூன்று சுரங்களையும் சேர்ந்தது சொல்லப்படுகிறது. தம்பூராவில் அடுத்தடுத்து மீட்டப் படுகின்றன. இந்த கூட்டுச் சுரங்களின் சேர்க்கை இனிமையாக உள்ளது. ஆகவே இவைகள் இணைத்துப் படுத்தப்படுவதால், இவைகளை இசை வான சுரங்கள் எனச் சொல்லலாம். இச் சுரங்களின் சம்பந்தத்தைக் கவனிப்போம்.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| (1) | ஸ | ரி | க | ம | ப |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| (2) | ப | த | நி | ஸ் |
| | 1 | 2 | 3 | 4 |

முதல் வகையில் 5 சுரங்கள் இடைவெளியும் இரண்டாம் வகை யில் 4 சுரங்கள் இடைவெளியும் உள்ளன. இரண்டாம் வகையில் பதநிஸ் என்னும் அமைப்பு ஸரிகம என்பதற்கு சமமாகியதால், இதை ஷட்ஜ—



[illegible] பாவம் என்றும், முதல் வகையை ஷட்ஜ—பஞ்சம பாவம் [illegible] சொல்லப்படுகிறது. இந்த சம்பந்தமானது ஸம்வாதிதவம் [illegible]. அதாவது ஷட்ஜத்திலிருந்து பஞ்சமம் போல், ரிஷபத்தி [illegible] தைவதமும், காந்தாரத்திலிருந்து நிஷாதமும் இம்முறையில் [illegible]ன்றன, ஷட்ஜ—பஞ்சம, ஷட்ஜ—மத்யம பாவமின்றி மற்ற [illegible]ளின் சேர்க்கைகள் முக்கியமாக விவாதி சுரங்களின் சேர்க்கைகள் [illegible]கமாக இராது. ஆனால் சில சேர்க்கைகள் உள்ளன.

*(1) ஷட்ஜமம்—அந்தர காந்தாரம்—பஞ்சமம்*
*பஞ்சமம்—காகலிநிஷாதம்—தார சதுச்ருதிநிஷபம்*

*(2) ஷட்ஜலம்—ஸாதாரண காந்தாரம்—பஞ்சமம்*
*சுத்வ மத்யமம்—சுத்த தைவதம்—தாரஷட்ஜம்*

மேல்நாட்டு ஸங்கீதத்தில் மேற்கூறிய சுர சேர்க்கைகளை—மேஜர் கார்ட், மைனர் கார்ட் என்று கூறுகிறார்கள். இவைகளை அடிப்படை யாக வைத்து அந்நாட்டு ஸங்கீதம் வளர்க்கப்பட்டு வருகிறது. ஆனால் நம் ஸங்கீதத்தில் ஸ்வரங்களை ப்ரத்யேகமாகவே கவனித்து, அவை களின் நுட்பங்களைக் கொண்டும், சுருதிகள் எனும் அளவுகளைக் கொண்டும் வளர்ச்சியைக் கையாளுகிறோம்.

பண்டைக் காலத்திலிருந்து பஞ்சம பாவம், மத்யம பாவம் இவை களை அடிப்படையாக வைத்து பல சோதனைப் பயிற்சிகள் கையாளப் பட்டன. பஞ்சம பாவமான 5 சுரங்கள் இடைவெளியை சுரஸ்தானங் களாகப் பார்க்கும்பொழுது 8 வீட்டின் வித்யாசத்தை அளிக்கிறது.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| ஸ | ரி | க | ம | ப | | | |
| | ரி$_1$ | ரி$_2$ | க$_1$ | க$_2$ | ம$_1$ | ம$_2$ | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |

மத்யம பாவத்தில் 4 சுரங்கள் இடைவெளியில் 6 வீடுகள் [illegible]படும்.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| ஸ | ரி | க | ம | | |
| | ரி$_1$ | ரி$_2$ | க$_1$ | க$_2$ | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

படிப்படியாக பஞ்சம பாவத்தில் பொகும் முறையில் மேல் ஸ்தாயிகளாக ஸ்வரங்கள் வரும். அதாவது ஸட்ஜத்திலிருந்து பஞ்சமம் முதல்படி, அடுத்து பஞ்சமத்திலிருந்து தாரஸ்தாயி சதுச்ருதி ரிஷபம் வரும். இப்படியாக வரும் வகையில் பன்னிரண்டாவது க்ரமத்தில் ஷட்ஜம் வரும். ஆனால் இது ஆதார ஸட்ஜத்துடன் இணைந்து வராது. சற்று கூடுதலாகவே இருக்கும். இதேமாதிரி, மத்யம பாவத்தில் பன்னிரண்டாவது படியில் ஷட்ஜம் காணப்படுவது ஆதார ஷட்ஜத்தை விட சற்று குறைவாகவே இருக்கும். பஞ்சம பாவத்தில் எட்டாவது ஸ்தாயியில் ஷட்ஜம் வரும். மத்யம பாவத்தில் ஆறாவது ஸ்தாயி ஷட்ஜம் எட்டும்.

கிழே காணப்படும் படத்தில் இதைக் கவனிக்கலாம்.

| படி | பஞ்சம | | பாவம் | | ஸ்தாயி |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ஸ | — | ப | — | 1 |
| 2 | ப | — | ரி$_2$ | — | 2 |
| 3 | ரி$_2$ | — | த$_2$ | — | 2 |
| 4 | த$_2$ | — | க$_2$ | — | 3 |
| 5 | க$_2$ | — | நி$_2$ | — | 3 |
| 6 | நி$_2$ | — | ம$_2$ | — | 4 |
| 7 | ம$_2$ | — | ரி$_1$ | — | 5 |
| 8 | ரி$_1$ | — | த$_1$ | — | 5 |
| 9 | த$_1$ | — | க$_1$ | — | 6 |
| 10 | க$_1$ | — | நி$_1$ | — | 6 |
| 11 | நி$_1$ | — | ம$_1$ | — | 7 |
| 12 | ம$_1$ | — | ஸ | — | 8 |



| படி | மத்யம | | பாவம் | | ஸ்தாயி |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ஸ | — | ம | — | 1 |
| 2 | ம | — | நி$_1$ | — | 2 |
| 3 | நி$_1$ | — | க$_1$ | — | 2 |
| 4 | க$_1$ | — | த$_1$ | — | 2 |
| 5 | த$_1$ | — | ரி$_1$ | — | 3 |
| 6 | ம$_2$ | — | நி$_2$ | — | 3 |
| 7 | ரி$_1$ | — | ம$_2$ | — | 3 |
| 8 | நி$_1$ | — | க$_2$ | — | 4 |
| 9 | க$_1$ | — | த$_2$ | — | 4 |
| 10 | த$_1$ | — | ரி$_2$ | — | 5 |
| 11 | ரி$_2$ | — | ப | — | 5 |
| 12 | ப | — | ஸ | — | 6 |

சுருதி என்னும் பதம் 'ச்ரு'—'கேள்' என்னும் தாதுகளிலிருந்து வருவது. சுருதி என்றால் கேட்கப்படுவது எனப் பொருள். இந்த பதத்திற்கு பல அர்த்தங்கள் உள்ளன. ஆனால் இசையில் நுட்பமான அளவுடன் கூடிய த்வனிக்கு சுருதி எனப்படும்.

சப்தஸ்வரங்களில் விக்ருதி ஸ்வரங்களாகிய ரிஷப, காந்தார, மத்யம, தைவத, நிஷாத இவை ஒவ்வொன்றிற்கும் கோமளம், தீவ்ரம் என்னும் இருவகைகளுடன், ஷட்ஜ பஞ்சம சுரங்களுடன் கூட பன்னிரண்டு ஸ்வரஸ்தானங்கள் ஏற்படுகின்றன. நம் இசையில் அது நுட்பமான முறைகளில் ஸ்வரங்களை கையாளுவதால் ஸ்வரத்தின் இடத்தில் இருந்து கொஞ்சம் உயர்த்தியும் தாழ்த்தியும் க்ரமங்களை கொண்டு வருகிறோம். ஆகவே விக்ருத சுரங்களின் ஒவ்வொரு வகையிலும் இரண்டு பேதங்களை அமைத்து மொத்தம் ஸ்தாயியில் 22 ச்ருதிகளைக் காண்கிறோம்.

ப்ரக்ருதி — விக்ருதி

2 $2 \times 5 \times 2$-ஆக மொத்தம் 22.

இந்த சுருதி இடைவெளிகள் சம இடைவெளியில் அமையப்பட வில்லை. நாம் உபயோகப்படுத்தும் சுருதிகள் பல. ஆகவே 'சுருதி

ஸந்தம்' என்றும் சொல்வதுண்டு. ஏகச்ருதி இடைவெளியிலேயே மூன்று இடைவெளிகள் உள்ளன. $\frac{81}{80}$, $\frac{25}{24}$, $\frac{256}{243}$, எனும் அளவுகளில் உள்ளன. ஆகவே சுருதியின் அளவு ஒரு அரைச்ருதியிலும் சிறிய பாகங்களாக தோன்றுகின்றன. உதாரணமாக ஒரே ஸ்வர வித்யாசமுள்ள ராகங்களாகிய சங்கராபரணம், கல்யாணி இவைகளிலோ, பைரவி, கரஹரப்ரியா ராகங்களிலோ ஸ்வரங்களின் இடம் மாறுபடுகிறது. கல்யாணியில் காந்தாரத்தை அசைக்கிறோம். சங்கராபரணியில் அதே காந்தாரம் அசைவற்றதாக வருகிறது. ரிஷப ஸ்வரம் சற்று அசைவுடன் கல்யாணியில் வரும். சங்கராபரணத்தில் ரிஷபம் அதிக அளவில் ஒரு நோக்கு என்ற கமகத்துடன் வரும்பொழுது வேறுபாடாகிறது. இது போலவே அசைவற்ற சுரங்களாக இருந்தபோதிலும் பைரவி, கரஹரப்ரிய ராகங்களில் ரிஷபஸ்வரம் வேறுபாடாக வருகின்றன.

ஸ்வர-சுருதிகளின் அளவுகளை கணிப்பதற்கு சில விதிகள் சகல சாஸ்த்ர முறைப்படி அறியலாம்:

ஒரு தந்தியை நல்ல இறுக்கமாக இரு பக்கங்களில் நிலைத்து மீட்டினால், அந்த த்வனியை ஆதார ஸட்ஜமாக வைத்துக் கொள்வோம். சரிபாதியில் மேலாக வைத்து மீட்டினால் தார ஸட்ஜ அனுநாதம் கேட்கும். அதேமாதிரி, மூன்றில் ஒரு பாகத்தில் தார பஞ்சமத்தின் அனுநாதம் கேட்கும். கால் பங்கில் (மத்யம் ஸ்வர இடத்தில்) அதிகார ஸட்ஜமமும், ஐந்தில் ஒரு பங்கில் அதிகார காந்தாரமும் கேட்கும்.

| அழுத்தும் பாகம் | அசையும் தந்தியின் நீளம் | அனுநாதம் | ஸ்வர இடம் | அளவு |
|---|---|---|---|---|
| 1/2 | 1/2 | ஸ் | ஸ் | 2 |
| 1/3 | 2/3 | ப் | ப | 3/2 |
| 1/4 | 3/4 | ஸ | ம$_1$ | 4/3 |
| 1/5 | 4/5 | க்$_2$ | க$_2$ | 5/4 |



இதில் வரும் சுரங்கள் ஸ்,ப,ம,க ஸ்வயம்பு சுரங்கள் எனப்படும். இந்த சுரங்களின் இடங்களினாலும், இடைவெளிகளாலும் மற்ற சுரங்களின் அளவுகளைக் கணக்கிடலாம்.

க$_2$—ம$_1$=ஸ—ரி$_1$: ம—ப=ஸ—ரி$_2$; க$_2$—ப=ஸ—க$_1$

| ஸ | ரி$_1$ | ரி$_2$ | க$_1$ | க$_2$ | ம$_1$ | ம$_2$ | ப |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| க$_2$ | ம$_1$ | | | | | | |
| ம$_1$ | | ப | | | | | |
| க$_2$ | | | ப | | | | |

க$_2$ : ம$_1$ : : ஸ : ரி$_1$ ∴ ரி$_1$ $= \frac{5}{4} : \frac{4}{3} : : 1 : ?$

$$= \frac{4}{3} \div \frac{5}{4}$$

ரி$_1$ $= \frac{4}{3} \times \frac{4}{5} = \frac{16}{15}$

ம$_1$ : ப : : ஸ : ரி$_2$ ∴ ரி$_2$ $= \frac{4}{3} : \frac{3}{2} : : 1 : ?$

$$= \frac{3}{2} \div \frac{4}{3}$$

ரி$_2$ $= \frac{3}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{6}{8}$

க$_2$ : ப : : ஸ : க$_1$ ∴ க$_1$ $= \frac{5}{4} : \frac{3}{2} : : 1 : ?$

$$= \frac{3}{2} \div \frac{5}{4}$$

க$_1$ $= \frac{3}{2} \times \frac{4}{5} = \frac{6}{5}$

ரி$_2$

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ஸ | | ரி$_2$ | | க$_2$ |
| 1 | | 9/8 | | 5/4 |
| | | ஸ் | | ரி$_1$ ? |

ஸ : ரி$_2$ = ரி$_2$

$$\frac{9}{8} \div 1 = \frac{9}{8}$$

ரி$_2$ : க$_2$ $= \frac{5}{4} \div \frac{9}{8}$

$$= \frac{5}{4} \times \frac{8}{9} = \frac{10}{9}$$

ரி$_1$

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ஸ | ரி$_1$ | ரி$_2$ | க$_1$ | க$_2$ |
| 1 | 16/15 | | 6/5 | 5/4 |
| | | | ஸ 1 | ரி ? |

ஸ : ரி$_1$ = ரி$_1$

$$\frac{16}{15} \div 1 = \frac{16}{15}$$

க$_1$ : க$_2$ = ரி$_1$

$$= \frac{5}{4} \div \frac{6}{5}$$

$$= \frac{5}{4} \times \frac{5}{6} = \frac{25}{24}$$



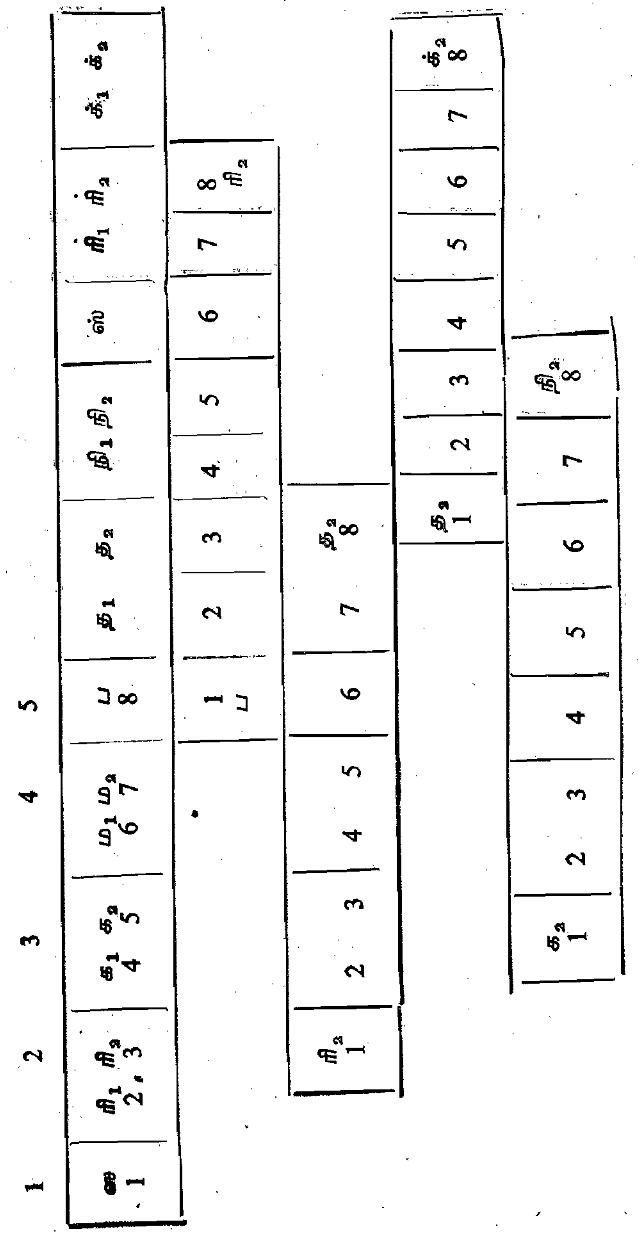
ரி$_2$ இடைவெளியின் அளவுகளில் $\frac{9}{8}$ $\frac{10}{9}$ வருகின்றன. இவைகளின் இடைவெளி $\frac{9}{8} \div \frac{10}{9} = \frac{9}{8} \times \frac{9}{10} = \frac{81}{80}$, $\frac{9}{8}$, $\frac{10}{9}$ விட பெரிய பின்னமாக உள்ளதால், $\frac{9}{8}$ சதுச் சுருதியாகவும் $\frac{10}{9}$ த்ரிசிருதியாகவும் வைக்கப்படுகின்றன. இவைகளின் வித்யாசமான $\frac{81}{80}$ ப்ரமாண சுருதி எனப்படும்.

ஸ்வயம்பு சுரங்களை கணக்கிட்டபொழுது, ரி$_1$க்கு அளவு $\frac{16}{15}$ ஆகக் கண்டோம். இந்த சுரத்துடன் ஒரு ப்ரமாண சுருதி அளவு குறைவாக காணப்படும் சுருதி.

$$\frac{16}{15} \div \frac{81}{80} = \frac{16}{15} \times \frac{80}{81} = \frac{256}{243}$$

ஆகவே $\frac{256}{243}$ ஏக் சுருதியாகவும் $\frac{16}{15}$ த்வி சுருதியாகவும் வைக்கப்படுகின்றன.

$\frac{256}{243}$ அளவை ஸட்ஜ பஞ்சம பாவத்தினாலும் அடையலாம்.






ஸ—ரி ப $= \left(1 \times \frac{3}{2}\right) = \frac{3}{2}$; ரி$_2 = \frac{3}{2} \times \frac{3}{2} = \frac{9}{4}$

ரி$_2 = \frac{9}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{9}{8}$

த$_2 = \frac{9}{8} \times \frac{3}{2} = \frac{27}{16}$; க$_2 = \frac{27}{16} \times \frac{3}{2} = \frac{81}{32}$

க$_2 = \frac{81}{32} \times \frac{1}{2} = \frac{81}{64}$

நி$_2 = \frac{81}{64} \times \frac{3}{2} = \frac{243}{128}$ ஸ்; நி$_2 = 2 : \frac{243}{128}$

$\therefore$ நி$_2 = 2 \times \frac{128}{243} = \frac{256}{243}$

(நி$_2$ : ஸ் : : ஸ : ரி$_1$) $\therefore \frac{356}{243} =$ ரி$_1$

பஞ்சம பாவத்தின் முறைப்படி, ப $= \frac{3}{2}$

ரி$_2 = \frac{9}{8}$

த$_2 = \frac{27}{16}$

க$_2 = \frac{81}{64}$

இந்த க்ரமத்தில் மேல்படிகளில் நி$_2 = \frac{243}{128}$, ம$_2 = \frac{729}{512}$.

இந்த அளவை சிறிது (டிஸெண்ட்) குறைத்து கணக்கிடுவதற்கு வசதியாயிருக்க $\frac{64}{45}$ என்று எடுத்துக் கொண்டு, மேலே படிகளை அமைக்

கிட்டு மற்ற சுரங்களின் அளவுகளை அறியலாம்.

மேல்ஸ்தாயி சுரம் வரும்பொழுது, மத்ய ஸ்தாயிக்கு இறக்குவதற்கு இரண்டால் வகுக்கவும். இவ்வாறு செய்யும்பொழுது மற்ற

சுரங்களின் அளவு $ரி_1 = \frac{16}{15}$, $த_1 = \frac{8}{5}$, $க_1 = \frac{6}{5}$, $நி_1 = \frac{9}{5}$.

$ம_1 = \frac{27}{20}$, $ஸ = \frac{81}{80}$.

இங்கே ஷட்ஜம் ஆதார ச்ருதியுடன் ஒரு ப்ரமாண ச்ருதி அதிகமாக வருவதைப் பார்க்கிறோம்.

**மத்யம பாவத்தின் கணக்குப்படி அளவுகள்**

$ஸ = 1, ம_1 = \frac{4}{3}, க_1 = \frac{32}{27}, த_1 = \frac{128}{81}, ம_2 = \frac{1024}{729}$.

இந்த மத்யமத்தின் அளவை சற்று தூக்கலாக வைத்து $\frac{45}{32}$ என்று வைக்கப்படுகிறது. மேலே கணக்கிடும்பொழுது வரும் சுரங்களின் அளவு:

$நி_2 = \frac{15}{3}, க_2 = \frac{5}{4}, த_2 = \frac{5}{3}, ரி_2 = \frac{10}{9}, ம_1 = \frac{40}{27}, ஸ = \frac{160}{81}$.

இதில் ஷட்ஜம் ஆதார ஷட்ஜத்தை விட ஒரு ப்ரமாண சுருதி குறைந்து வருகிறது.

(மாணவர்கள் ஸ-ப, ஸ-ம கணக்குப்படி சுரங்களின் அளவை முறையே செய்யலாம்).

12 ச்ருதிகளில் ஷட்ஜ பஞ்சம பாவத்தில் காணப்படும் சுரங்களில் 11 எண்ணிக்கைகளும் (ஷட்ஜத்தைத் தவிர), ஷட்ஜ மத்யம பாவத்தில் காணப்படும் சுரங்களில் 11 எண்ணிக்கைகள் (ஷட்ஜம் உட்பட) காணப்படுகின்றன.

கீழே வரும் படத்தில் 22 சுரங்களின் இடங்களும், அளவுகளும் சில ராக ஸஞ்சாரங்களில் வரும் ராகங்களும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.



| ஷட்ஜம் | ரிஷபம் | | | | காந்தாரம் | | | | மத்யமம் | | | | பஞ்சமம் | தைவதம் | | | | நிஷாதம் | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ஸ | $ரி_1$ | $ரி_2$ | $ரி_3$ | $ரி_4$ | $க_1$ | $க_2$ | $க_3$ | $க_4$ | $ம_1$ | $ம_2$ | $ம_3$ | $ம_4$ | ப | $த_1$ | $த_2$ | $த_3$ | $த_4$ | $நி_1$ | $நி_2$ | $நி_3$ | $நி_4$ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ஸ | ஸட்ஜம் | 1 | எல்லா ராகங்களும் |
| 2 | $ரி_1$ | ஏகச்ருதி ரிஷப | 256 / 243 | கௌள, ஸாவேரி |
| 3 | $ரி_2$ | த்விச்ருதி ரிஷப | 16 / 15 | பாடி, மாயாமாளவ கௌள |
| 4 | $ரி_3$ | த்ரிசுருதி ரிஷப | 10 / 9 | பைரவி, மத்யமாவதி |
| 5 | $ரி_4$ | சதுச்சுருதி ரிஷப | 9 / 8 | சங்கராபரணம், கரஹரப்ரியா |
| 6 | $க_1$ | கோமள சாதாரண காந்தாரம் | 32 / 27 | ஸ்ரீராகம், பைரவி |
| 7 | $க_2$ | சாதாரண காந்தார | 6 / 5 | காபி, சுபபந்துவராளி |
| 8 | $க_3$ | அந்தர காந்தார | 5 / 4 | சங்கராபரணம், காம்போஜி |
| 9 | $க_4$ | ச்யுத மத்யமம் காந்தார | 81 / 64 | தேவகாந்தாரி, ஸௌராஷ்ட்ர |
| 10 | $ம_1$ | சுத்த மத்யமம் | 4 / 3 | ஸ்ரீ ரஞ்சனி, குந்தலவராளி |
| 11 | $ம_2$ | தீவ்ர சுத்த மத்யமம் | 27 / 20 | பேகட, கௌளிபந்து |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 12 | $ம_3$ | ப்ரதி மத்யமம் | 45 / 32 | கல்யாணி, வாசஸ்பதி |
| 13 | $ம_4$ | ச்யுத பஞ்சம மத்யமம் | 729 / 512; 64 /45 | வராளி, ஹேமவதி |
| 14 | ப | பஞ்சம | 3 / 2 | எல்லா ராகங்கள், பஞ்சம வர்ஜ ராகங்கள் தவிர |
| 15 | $த_1$ | ஏகச்ருதி தைவத | 128 / 81 | தோடி, ஸாவேரி |
| 16 | $த_2$ | த்விச்ருதி தைவத | 8 / 5 | பூபாளம், லலிதா |
| 17 | $த_3$ | த்ரிசுருதி தைவத | 5 / 3 | காம்போஜி, லலிதா |
| 18 | $த_4$ | சதுச்சுருதி தைவத | 27 / 16 | வஸந்தா, கன்னடா |
| 19 | $நி_1$ | கோமள கைசிகிநிஷாதம் | 16 / 9 | பைரவி, தேவமனோஹரி |
| 20 | $நி_2$ | கைசிகி நிஷாதம் | 9 / 5 | தன்யாசி, ஆஹரி |
| 21 | $நி_3$ | காகலி நிஷாதம் | 15 / 8 | சங்கராபரணம், ஹம்ஸ்த்வனி |
| 22 | $நி_4$ | ச்யுத ஸட்ஜ நிஷாதம் | 243 / 128 | குறிஞ்சி, நீலாம்பரி |



பண்டைக் காலம் முதல் நம் தேசத்தில் சுருதி கையாளப் பட்டிருக்கிறது. ருக் வேதத்தின் கானமான ஷட்ஜம், மத்யமம், பஞ்சமம் முதலியவைகளை ஆதார ச்ருதியா கொண்டு பாடப் பட்டது.

கி. மு. 4 ஆம் ஆண்டில் பரதர், நாட்டிய ஸ்திர நூலில் சுருதி இடைவெளிகளைக் கொண்டு சோதனைப் பசி பண்ணியுள்ளார். சல வீணை, த்ருவ வீணை என்று இரண்டு ஏந்தி வீணைகளைக் கொண்டு ப்ரமாண ச்ருதி, ந்யூன ச்ருதி, பூர் ச்ருதி முதலியவை களை நிர்ணயித்துள்ளார்.

சாரங்கதேவர், ஸங்கீத ரத்னாகரத்தில், ரப்ரகரணம் என்ற அத்யாயத்தில் பரதருடைய வழிகளை விவரப் எடுத்துக் காட்டி யுள்ளார்.

தமிழ் இசையிலும், மாத்திரைகள் என்று கூட்டு பாலையாழ் என்னும் பண்ணின் அடுத்தடுத்த சுரங்களின் விங்களை எடுத்துக் காட்டப்படுகின்றன.

22 சுருதிகளை ஆழ்ந்து அறிவதற்கு நம் க்கேயகாரர்களின் உருப்படிகளில் காணப்படும் ராக ஸஞ்சாரங்கள உணரவேண்டும். சில ராகங்களில் இந்த 22 சுருதி கட்டுப்பாட்டை மீறி சில ச்ருதிகள் காணப்படுகின்றன. ஒரே ராகத்திலும் ஆரோகணத்தில் வரும் சுரங்களின் சுருதிகளும், அவரோகணத்தில் வரும் சுரங்களின் சுருதி களும், வேறுபாடாகவே காணப்படுகின்றன. இதற் காரணம், சுரங் களில் ஏற்படும் கமகங்களேயாகும். சுரங்களின் பேர்கும், அவைகளை கையாளும் முறைகளில்தான் ராகஸ்வரூபமும் நன் வெளிப்படுகிறது. ராகம் நம் இசைக்கு முக்கியமானதால், சுருதிகளின் பண்ணிய கருத்துக் களை நன்கு அறிய வேண்டும்.

பாடம்—9

# ராக லக்ஷணம்

## 1. பைரவி

பைரவி ஒரு ஜன்ய ராகம். இது 20வது மேளகர்தாவாகிய நடபைரவின் ஜன்யம். இதனுடைய

ஆரோஹணம் : ஸ ரி க ம ப த் நி ஸ் (த் மேல் *)

அவரோஹணம் : ஸ் நி த ப ம க ரி ஸ

இது எடுத்துக் கொள்ளும் சுரங்கள்:

ஷட்ஜம், சதுச்ருதி ரிஷபம், சாதாரண காந்தாரம், சுத்தமத்தியமம், பஞ்சமம், சுத்ததைவதம், சதுச்ருதி தைவதம், கைசிகி நிஷாதம்.

இதனுடைய அந்நிய சுரம் சதுச்ருதி தைவதம். இது ஏகாந்திய சுரபாஷாங்க ராகம். ஆரோஹணத்திலேயே அந்நிய சுரம் அமைந்திருக்கிறது. இது ப த் நி ஸ ரி—ப த் நி த் நி ஸ்ா ஆகிய பிரயோகங்களில் வரும். ஸ்வகீய சுரமான சுத்ததைவதம் ப த பா, ப த நித பா ஆகிய பிரயோகங்களில் உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றது. இது ஜன்யசம்பூர்ண ராகத்திற்கு ஒரு உதாரணம்.

எல்லா சுரங்களையும் கிரஹ சுரங்களாக உபயோகப்படுத்தலாம். ஆனால் நிஷாதம், ரிஷபம், சதுசுருதி தைவதம் இம்மூன்றும் சிறந்தவைகளாகும். ரிஷபம், மத்யமம், பஞ்சமம் இவைகள் அம்ச சுரங்கள். ரி ம ப நி மற்றும் சதுச்ருதி தைவதம் என்பவைகள் நியாச சுரங்களாகும். சதுச்ருதி தைவதம் ஹ்ரஸ்வநியாச சுரமாகும். இதற்கு உதாரணம் த நி ரி ஸ் நீ த க் ரீ ஸ் நீ த. ஜீவசுரங்கள் ரி க ம நி காந்தாரமும் நிஷாதமும் கம்பித சுரங்கள். ரி ம கா ரி ஸ, ம ப த மா இவைகள் விசேஷ பிரயோகங்கள்.

ஜண்டை ஸ்வர பிரயோகங்களான மம பப தத நிநி—ரிரி கக மம பப இவைகள், தாடுஸ்வர பிரயோகங்களான நிகரிகஸ்ரி, நிரி ஸ்ரி நிஸ் நிஸ் அடிக்கடி உபயோகப் படுத்தப்படுகின்றன.



இது விஸ்ராரமான ஆலாபனைக்கு இடம் தரும் ராகம். அதனால் இதை பல்லவிபாடுவதற்கு உபயோகப்படுத்துகிறார்கள். இந்த ராகம் சுலோகங்கள் பத்தியங்கள், விருத்தாகள் பாடுவதற்கு ஏற்றதாக இருக்கிறது. இசை நாடகங்களிலும் நடன நாடகங்களிலும் இந்த ராகத்தை உபயோகப்படுத்தியிருக்கிறார்கள். இந்த ராகத்தை எந்த நேரத்தில் வேண்டுமானாலும் பாடலாம். இது மாலை நேரத்தில் பாடக்கூடிய ராகம் என்பது சிலருடைய கருத்து.

எல்லாவிதமான இசை உருப்படிகளும் அதாவது கீதம், ஸ்வரஜதி, வர்ணம் க்ருதி, பதம், தரு முதலியவைகள் இந்த ராகத்தில் இருக்கின்றன. இந்தராகம் பண்டைய தமிழ் இசையின் கௌசிகம் என்ற பண்ணுக்கு ஒத்ததாகும்.

**ஸஞ்சாரம்:**

ரீ: கமகஸா; கரிநீத—நிஸரிகம கரிஸ—

ரிகமபதா—நீ; தபதமா—பதநிஸ்ா—நி ஸ ரி க ரி—

ரி க ம கரி ஸா—க ரி ஸ நீ;—ரி ஸ நி த பா—மபதநிஸ்ா
பதமபகரி—கரிஸ நீ த நி ஸ

**இசை வடிவங்கள்:**

கீதம் —ஸ்ரீ ராமசந்திர—துருவ தாளம்

ஸ்வரஜதி—காமாக்ஷி—சாட தாளம்—சியாமா சாஸ்திரி

வர்ணம்—விரிபோணி—அட தாளம்—பச்சிமிரியம் ஆதியப்பய்யர்

கிருதி—கொலுவையுன்னாடே—ஆதி தாளம்—தியாகராசர்
,, —உபசாரமுலனு—ஆதி தாளம்—தியாகராசர்
,, —நீனையுனிபுரோவ—ஆதி தாளம்—தியாகராசர்
,, —உபசாரமு—ரூபகதாளம்—தியாகராசர்
,, —சிந்தயமாம்—ரூபகதாளம்—முத்துசாமி தீட்சிதர்
,, —பாலகோபால—ஆதிதாளம்—முத்துசாமி தீட்சிதர்

தரங்கம் — ஜெய ஜெய கோகுலபாலா—ரூபக தாளம்—நாராயண தீர்த்தர்

பதம் —முத்தடி—திருபுடதாளம்—க்ஷேத்ரக்ஞர்
,, —வேலவரே—ஆதி தாளம்—சன்ம கிருஷ்ணய்யர்

## 2. காம்போஜி:

இது ஒரு பிரிசித்திப் பெற்ற ஜன்ய ராகம். இது 28வது மேள மாகிய ஹரிகாம்போதியின் ஜன்யம். இதற்கு காம்போதி என்றும் பெயர்.

ஆரோஹணம் : ஸ ரி க ம ப த ஸ்

அவரோஹணம் : ஸ் நி த ப ம க ரி ஸ

ஆரோஹணத்தில் ஒரே ஒரு ஸ்வரம் வர்ஜம். இதனால் இதற்கு ஷாடவ சம்பூர்ண ராகம் என்று பெயர். ஷட்ஜம், சதுச்ருதி ரிஷபம், அந்தர காந்தாரம், சுத்த மத்தியமம், பஞ்சமம், சதுச்ருதி தைவதம், கைசிகி நிஷாதம், காகலி நிஷாதம் ஆகிய சுரங்கள் இந்த இராகத்தில் வருகின்றன. காகலி நிஷாதம் இதனுடை அந்நிய ஸ்வரம். இது ஏகாந்திய ஸ்வர பாஷாங்க ராகம். அந்நியஸ்வரம் மத்தியஸ்தாயிலும், தாரஸ்தாயிலும் 'ஸ்நிபதஸ்ா' என்ற பிரயோகத்தில் வெளிப்படுகிறது. இந்த ராகத்தில் அமைந்துள்ள கீதம் 'மந்தர தரரே' ஸ்ா நிப ததஸ்ா என்ற பிரயோகத்தில் ஆரம்பமாகிறது.

ரிப மகஸ—ரி மகஸ—பத க ரி ஸ ஆகிய தாடு ஸ்வர பிரயோகங் கள் இந்த ராகத்திற்கு அழகைத் தருகின்றன. இதனுடைய கிரஹ ஸ்வரங்கள் ஸ, க, ம, ப, த அம்ச ஸ்வரங்கள். க. த ந்யாஸ ஸ்வரங்கள் க, ம, ப ஜீவ ஸ்வரங்கள் 'ரி' மற்றும் கைசிகி நிஷாதம்.

இந்த ராகம் எந்த நேரத்திலும் பாடலாம். இது விரிவான ஆலாபனைக்கு இடம் தரும் ராகம். ச்லோகம், பத்தியம், விருத்தம் இந்த ராகத்தில், பாடலாம். இதை இசை, நடன நாடகங்களில் பாடப் படுகிறது. எல்லாவிதமான உருப்படிகளும் அதாவது கீதம், வர்ணம், பதம், ஜாவளி இந்த ராகத்தில் காணலாம். இது எந்த நேரத்திலும் பாடலாம். இது த்ரிஸ்தாயி ராகம். கச்சேரி ஆரம்பத்தில் இந்த ராகத்தைப் பாடினால் கச்சேரி சோபிக்கும். த்ரிச்ருதி தைவதம் (5/3) மற்றும் சதுச்ருதி தைவதம் (27/16) இவ்விரண்டும் இந்த ராகத்தில் உபயோகப்படுகிறது. த்ருச்ருதி தைவதம் 'தா நிதப' என்ற பிரயோகத் திலும், சதுச்ருதிதைவைதம் 'ஸ்நிபதாஸ்' என்ற பிரயோகத்திலும் வருகிறது.

இந்த ராகம் ஸங்கீதரத்னாகரம், ஸங்கீத மகரந்தம், ஸங்கீத ஸமய ஸாரம் என்ற லட்சண கிரந்தங்களில் குறிப்பிடப்பட்டி ருக்கின்றது.



இந்த ராகம் பண்டைய தமிழ்இசையின் 'தக்கேசி' என்ற பண்ணிற்கு ஒத்ததாகும், கதகளியில் இந்த ராகத்திற்கு 'காமோதரி' என்று பெயர்.

இது ஒரு மூர்ச்சனாகாரஜன்னிய ராகம். இதனுடைய தைவத மூர்ச்சனை, 'தேச்யதோடியாகும்.' (ஸகம பதநிஸ்—ஸ்நி தப மகரிஸ)

### சஞ்சாரம்:

மகரி ஸா; நிபதாஸா—நிதபதஸரிகம கா; —மகம பா;

—தப தநிதா — பதஸ் நிதபதா — பதாஸ்ா — பாதஸ்ரி கமகா—

ம க ரி ஸ்—ஸ்நி நிதப—பதாக்ரி ஸ்நித பமக—மகரிஸ—பதாஸா

### இசை வடிவங்கள்:

கீதம் — மந்தர தரரே — ஆதிதாளம்—
வர்ணம் — தருணி —ஆதிதாளம் —பிடில் பொன்னுஸாமி
,, — ஸரஸிஜநாப — அடதாளம் — வடிவேலு
கிருதி — ஓ ரங்கசாயி — ஆதிதாளம் — தியாகராசர்
,, — எவரிமாட — ஆதிதாளம் — தியாகராசர்
,, — மா ஜானகி — ஆதிதாளம் — தியாகராசர்
,, — ஸ்ரீ ரகுவரப்ரமேய — ஆதிதாளம் — தியாகராசர்
,, — ஸ்ரீ சுப்ரமணியாய — ரூபகதாளம் — முத்துசாமி தீட்சிதர்
— தேவிநீபத - ஆதிதாளம் — சியாமா சாஸ்திரி
,, — திருவடி சரணம் — ஆதிதாளம்—கோபாலகிருஷ்ண பாரதி
பதம் — யாவனேவானிபை—த்ருபுடதாளம் — க்ஷேத்ரக்ஞர்
,, — அழகர்குறவஞ்சி — இவன்யாரே — ஆதிதாளம் — கவிகுஞ்சரபாரதி
ஜாவளி — ஏமிமாயமு—ரூபகதாளம் — பட்டாபிராமய்யா

## 3. மத்யமாவதி:

மத்யமாவதி 22 மேளமாகிய கரஹரப்பிரியாவின் ஜன்யம்.

ஆரோஹணம் — ஸரிமபநிஸ்

அவரோஹணம்—ஸ் நி ப ம ரி ஸ

[illegible] மற்றும் த இவை இரண்டும் ஆரோஹண அவரோஹணங்களில் [illegible] ஆகையால் இது ஒரு ஔடவ ராகம். உபாங்கராகம். இந்த ராகம் எடுத்துக் கொள்ளும் ஸ்வரங்கள் ஷட்ஜம், சதுச்ருதி ரிஷபம், [illegible], பஞ்சமம் கைசிக நிஷாதம்.

[illegible] கிரக ஸ்வரங்கள் — ஸ, ரி, ம, ப, நி அம்ச ஸ்வரங்கள் [illegible] மற்றும் பஞ்சமம், நியாஸ ஸ்வரங்கள் — ஸ, ம, ப, ராகச் [illegible] ஸ்வரங்கள்—ரி, ம, நி.

[illegible] கமகம் இந்த ராகத்திற்கு அழகு கொடுக்கிறது,

[illegible] ரிநிநிப என்ற இப்பிரயோகங்கள் இதில் வருகிறது.

[illegible] ஆகிய தாடுஸ்வர பிரயோகங்கள் இதில் உபயோகப் [illegible]கிறது.

இது [illegible]ஸ்வர மூர்ச்சனாகாரக ராகம். இதனுடைய ரிமபநி, [illegible] ஷட்ஜமாக எடுத்துக் கொண்டால் இதிலிருந்து [illegible], சுத்த சாவேரி, உதய ரவிச்சந்திரிகா மற்றும் மோகனம் [illegible] தோன்றுகின்றன. இது ஒரு பண்டைய கால ராகம். இது [illegible] நூல்களில் 'மத்யமாதி' என்று குறிப்பிடப்பட்டிருக்கின்றது. இது [illegible]ந்துருத்தி பண்ணுக்கு ஒத்ததாகும். இந்த ராகத்தை [illegible] வேண்டுமானாலும் பாடலாம். ஆனால் மத்தியான [illegible] இந்த ராகத்தைப் பாடுவதற்கு ஏற்ற காலம். இது ஒரு [illegible]மான ராகம். இதனை கச்சேரியின் முடிவில் பாடப்படு [illegible]

[illegible]ரம்:

ரி ; ; ரிம ப ம ரி ஸ — நி ஸரிஸ நிப நிஸரீஸா—ரிமபநீப —

[illegible]—ரிஸநிப—மபநீ பமரீ மரிப — ம நி ப — ஸ நி ரி ஸ — நிஸா
[illegible] - பமரீஸா — நிஸா நிப நீஸா

**இசை வடிவங்கள்**

வர்ணம்—ஸரகுண—ஆதிதாளம்—திருவொற்றியூர் தியாகய்யர்

கிருதி — அலகலல்ல— ரூபக தாளம் — தியாகராஜர்
,, — விநாயகுனி—ஆதிதாளம் — தியாகராஜர்
,, — ராமகதா — ஆதிதாளம் — தியாகராஜர்
,, — தர்ம ஸம்வர்தினி — ரூபக தாளம் — முத்துசாமி தீட்சிதர்



,, —பாலிஞ்சு காமாட்சி—ஆதிதாளம்—சியாமா சாஸ்திரி
,, கற்பகமே—ஆத்தாளம்—பாபனாசம் சிவன்
,, பார்த்தசாரதி—ரூபகதாளம்—இராமனாத புரம் சீனிவாசய்யங்கார்

## 4. கேதார கௌளம்:

இது [illegible] மேளமாகிய ஹரிகாம்போதியின் ஜன்யம்.

ஆரோஹணம் — ஸ ரி ம ப நி ஸ

அவரோஹணம் — ஸ நி த ப ம க ரி ஸ

ஆரோஹணத்தில் 'க' மற்றும் 'த' வர்ஜம். அவரோஹணம் ஸம்பூர்ணம். அதனால் இது ஔடவ ஸம்பூர்ண ராகம். இது உபாங்க ராகம்.

இதனுடைய சுரங்கள் ஷட்ஜம், சதுச்ருதி ரிஷபம், அந்தரகாந்தாரம், சுத்தமத்தியமம், சதுச்ருதி தைவதம், கைசிகி நிஷாதம். இதனுடைய கிரஹ ஸ்வரங்கள்—ஸ, ரி, ம, ப, நி.

அம்சஸ்வரம்—பஞ்சமம்

நியாச ஸ்வரங்கள்—ரி மற்றும் ப

ஜீவசுரங்கள்—ரி, நி. இவை கம்பித ஸ்வரங்கள்.

பதம்—காம கரீகரிஸ—இவை விசேஷ பிரயோகங்கள்.

இது ஒரு பிரசித்திப்பெற்ற ராகம். சுலோகங்கள், பத்தியங்கள், விருத்தங்கள் இந்த ராகத்தில் பாடப்படுகிறது. இது இசை, நடன நாடகங்களில் பாடப்படுகிறது. இது வர்ணனைக்கு உபயோகப்படுத்தப் படுகிறது. இந்த ராகம் எல்லா நேரங்களிலும் பாடலாம். ஆனால் இந்த ராகத்தைப் பாடுவதற்கு சிறந்த நேரம் இரவு. இது விரிவான ஆலாபனைக்கு தகுந்த ராகம். இது பக்திரசத்தை உண்டாக்கும்.

இது ஹிந்துஸ்தானி இசையின் 'தேச்' இராகத்தை ஒத்ததாகும்.

ஆனால் தேச் ராகம் 'பநிஸ' என்ற பிரயோகத்தில் காகலி நிசாதமும் கேதாரகௌளத்தில் கைசிகி நிசாதமும் பாடப்படுகிறது. பண்டைய தமிழிசையின் காந்தார பஞ்சமம் இதற்குச் சமானமாகும்.

இது மூர்ச்சனாகாரக ராகம். இதனுடைய மத்தியம மற்றும் பஞ்சம மூர்ச்சனைகள் ஆரபி மற்றும் ஆபோகி ராகங்கள் ஆகும்.

**சஞ்சாரம் :**

ரி ம பா மகரீ — ரி ம ப நி ஸா நிதப — ப நி ஸ ரீ — ம் க் ரீ

க் ரி ஸ—நி ஸ ரிகரி நி ஸ ரி ஸ்நிதப—ம ப ஸ ப த ப ம க ரி—
மகரிஸா—ஸ நி த ப நீ ஸா

**இசை வடிவங்கள் :**

வர்ணம் — சாமிதய — ஆதிதாளம் — திருவொற்றியூர் தியாகய்யர்

,, — விரிபோணி — ஜம்பதாளம் — ருத்ரபட்ணம் வெங்கட்ராமய்யர்

கிருதி — துளஸிபில்வ — ஆதிதாளம்—தியாகராஜர்

,, — வேணுகானலோலுனி — ரூபகதாளம் — தியாகராஜர்

,, — நீலகண்டம்—ரூபகதாளம்—முத்துசாமி தீட்சிதர்

,, — ஸரகுணபாலிம்ப——ஆதிதாளம்— இராமநாதபுரம் சீனிவாச அய்யங்கார்

இராமநாடக
கீர்த்தனை — அந்தராம சௌந்தரியம் — ஆதிதாளம் — அருணாசலக்கவிராயர்

பிரகலாத
பக்தவிஜயம் — வாரிஜநயன—ஆதிதாளம்—தியாகராஜர்

பதம் — ஏமந்து நம்மா—திருபுடதாளம்— க்ஷேத்ரக்ஞர்

தரங்கம் — மங்களாலய—ஆதிதாளம்—நாராயண தீர்த்தர்.



பாடம்—10

## 5. தன்யாசி

இது 8வது மேளமாகிய தோடியின் ஜன்யம்.

ஆரோஹணம்—ஸ க ம ப நி ஸா

அவரோஹணம்—ஸ நி த ப ம க ரி ஸ

ஷட்ஜம் மற்றும் பஞ்சமங்களைத் தவிர இந்த ராகம் சுத்த ரிஷபம் சாதாரண காந்தாரம், சுத்த மத்யமம், சுத்த தைவதம், கைசிகி நிஷாதம் இவைகளை எடுத்துக் கொள்கின்றது. இது ஒரு வர்ஜ ராகம் 'ரி' மற்றும் 'த' ஆரோஹணத்தில் வர்ஜம். ஔடவ சம்பூர்ண ராகம். உபாங்க ராகம் கிரஹஸ்வரங்கள் ஸ, க, ம, ப, நி; அம்ச ஸ்வரங்கள் ம மற்றும் ப. நியாஸ ஸ்வரங்கள்: ப மற்றும் நி. ராகச்சாயா ஸ்வரங்கள்: க மற்றும் நி. இவைகள் தீர்க ஸ்வரங்கள் மற்றும் கம்பித ஸ்வரங்கள், திரிஸ்தாயி ராகம் நிஸ்பநிமப ரஞ்சக பிரயோகம்.

ப நிஸ் தா ப விசேஷ பிரயோகம்.

இது ஒரு மூர்ச்சனாகாரக ஜன்ய ராகம். இதனுடைய 'நீ' மூர்ச்சனை சாலக பைரவியாகும்.

இது காலையில் பாடவேண்டிய மங்களகரமான ராகம். மங்களங்கள் இந்த ராகத்தில் பாடப்படுகின்றன. இந்த ராகம் பக்தி ரசத்தை உண்டாக்குகிறது. சுலோகங்களும், பத்தியங்களும் மற்றும் விருத்தங்களும் இந்த ராகத்தில் பாடப்படுகின்றன. இந்த ராகம் விரிவான ஆலாபனைக்கும் வர்ணனைக்கும் உகந்தது. இந்த ராகம் இசை மற்றும் நடன நாடகங்களில் பாடப்படுகிறது. இந்த ராகம் சங்கீத சமயசாரம், சங்கீத மகரந்தம், சங்கீத ரத்னாகரம் மற்றும் சங்கீத சாரங்களில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

**ஸஞ்சாரம்:**

ஸ் க ம பா, ப நி ஸா ரி ஸ், நி ஸ் ப நி ஸ் — க ம ப ப ம க ா;—

க ம ப நீ ஸ் தா ப—ப நி ஸ் த ா ப —நீ; ஸ்ாம்க்ரிஸ்—ப நி ரி ஸ தாப,—
மபகா:—மகரிஸா நி ஸ ப நீ ஸா.

**இசை வடிவங்கள் :**

தானவர்ணம்—ரௌருஞ்சி—அடதாளம் — வீணை குப்பய்யர்

பதவர்ணம் —ஏபகுவ — ஆதிதாளம் மைசூர் சதாசிவராவ்

கிருதி —தியானமே ஆதிதாளம்—தியாகராஜர்

,, —சங்கீதஞானமு—ஆதிதாளம்—தியாகராஜர்

க்ருதி —மாயூரநாதம்—சாபு தாளம்—முத்துசாமி தீட்சிதர்

,, —பரதேவதா—ஆதிதாளம்—முத்துசாமி தீட்சிதர்

நவரத்னமாலிகா —மீனலோசன—சாபுதாளம்—சியாமா சாஸ்திரி

தில்லான —தீம்தீம்தோம்—ஆதிதாளம்—பல்லவி சேஷய்யர்

கனகசபாபதி—ஆதிதாளம்—கோபால கிருஷ்ண பாரதி

மங்களம் —ஜானகிநாயக—ஆதிதாளம்—தியாகராஜர்

## 6. வஸந்தா:

இது 17வது மேளமாகிய சூர்யகாந்தாவின் ஜன்யம்.

ஆரோஹணம்: ஸ கமதநிஸ்

அவரோஹணம்: ஸ் நி த ம க ரி ஸ

ஆரோஹணத்தில் ரி, ப இரண்டு ஸ்வரங்களும் வர்ஜம். அவரோஹணத்தில் 'ப' வர்ஜம். அதனால் இது ஔடவ ஷாடவ ராகம். இது உபாங்க ராகம். இதில் வரும் சுரங்கள்—ஷட்ஜம், சுத்தரிஷபம், அந்தர காந்தாரம், சுத்த மத்தியமம். சதுச்ருதி தைவதம் காகலி நிஷாதம். இதனுடைய கிரஹசுரங்கள் ஸ, க, ம, த, அம்சசுரம் மத்தியமம், நியாஸசுரம் மத்தியமம் மற்றும் தைவதம், ஜீவசுரங்கள் —க, ம, த, நி. பிரத்தி யாஹத கமகம் இந்த ராகத்திற்கு அழகு ஊட்டுகிறது. இவ்வாறாக 'ரிஸ்ஸநிநிததம' மற்றும் 'ஸ்நிநித தமமக' என்ற பிரயோகங்கள் உபயோகப்படுத்தலாம். ஸமகம பிரயோகம் அடிக்கடி வரலாம்.

இந்த ராகம் வர்ணனைக்கு உபயோகப்படும்—இது சுலோகம் பத்தியங்கள் பாடுவதற்கு உபயோகப்படும். இது பிரசித்தமான பஞ்சம வர்ஜ ராகம். இது த்ரிஸ்தாயி ராகம். இது விரிவான ஆலாபனைக்கு இடங்கொடாத ராகம். இது மாலைவேளைகளில் பாடுவதற்கு ஏற்ற ராகம்.

லலிதா என்ற ராகம் (ஆரோஹணம்—ஸரிகமதநிஸ், அவரோஹணம்—ஸ்நிதமகரிஸ). இதே மேளகர்த்தாவின் ஜன்யம் என்பது சிலருடைய கூற்று அவர்களின் கருத்துப்படி வஸந்தா ராகத்தின்



தைவதம் பெரும்பாலும் த்ரிச்ருதி தைவதம் என்றும், லலிதா ராகத்தின் தைவதம் சதுச்ருதி தைவதம் என்றும் சொல்லப்படுகிறது. ஆனால் மற்றவர்கள் கருத்தின்படி லலிதா ராகம் மாயாமாளவகௌள மேளத்தின் ஜன்யம்.

வஸந்தா ஒரு மூர்சனாகாரக ஜன்ய ராகம். இதனுடைய மத்தியம மூர்ச்சனை 63வது மேளகர்த்தாவாகிய லதாங்கியின் ஜன்யமான 'ரமணி' என்ற ராகமாகும். (ஆரோஹணம் ஸகமபதிஸ்—அவரோஹணம்—ஸ்நிதபமகஸ).

### ஸஞ்சாரம்

ஸ ம க மா — கம த நி ஸ் நி த ம — க ம த நி ஸா — ஸ் ம க மா

க ரி ஸ் நி — த நி ஸ் நி த நி த மா — க ம த நி ஸ் நி த ம — க ம தா மா—க மா கரி ஸநி — த நி ஸ ரி ஸா

### இசை வடிவங்கள்

வர்ணம் — நின்னுகோரி — ஆதிதாளம் — பெத்தசிங்கர சார்லு

க்ருதி — ராமசந்திரம்—ரூபதாளம் — முத்துசாமி தீட்சிதர்

,, — நடனம் ஆடினார்—அடதாளம்—கோபால கிருஷ்ணபாரதி

அஷ்டபதி — லலிதலவங்க—ஆதிதாளம்—ஜெயதேவர்

தில்லானா— ஜம்ஜம்தரித—ஆதிதாளம்—பல்லவிசேஷய்யர்

மங்களம் — மங்களம் ஸ்ரீ—ஆதிதாளம்—மைசூர் ஸதாசிவராவ்

## 7. ஸ்ரீராகம்:

இது 22வது மேளமாகிய கரஹரப்பிரியாவின் ஜன்யம்.

ஆரோஹணம் — ஸ ரி மப நிஸ்

அவரோஹணம் — ஸ்நி பதநி பம ரிகரிஸ

ஆரோஹணம் மற்றும் அவரோஹணம் சிலரின் கூற்றுப்படி ஸரிமபநிஸ,—ஸநிப மரிகரிஸ.

முதல் கூற்றின்படி இது ஔடவ—வக்ர சம்பூர்ண ராகம் என்றும் த்விஸ்வர வக்ர ராகம் என்றும், இரண்டாவது கூற்றின்படி ஏகஸ்வர

வக்ர ராகம் என்றும் கூறப்படுகிறது. இது ஔடவ வக்ர ஷாடவ ராகம் என்றும் கூறப்படுகிறது. இது ஒரு வர்ஜராகம், ஆரோஹணத்தில் 'க' மற்றும் 'த' இவைகள் வர்ஜம்.

இதன் சுரங்கள்—சட்ஜம், சதுச்ருதி, ரிஷபம், சாதாரண காந்தாரம், சுத்த மத்தியமம், சதுச்ருதி, தைவதம் மற்றும் கைசிகி நிஷாதம். இது உபாங் ராகம். திரிஸ்தாயி ராகம். இந்த ராகம் கனபஞ்சக ராகங்களில் ஒன்றாகும்.

கிரஹஸ்வரங்கள்—ஸ, ரி, ப, நி. அம்சசுரம் ரி, நியாச ஸ்வரங்கள் ஸ, ரி, ப—ராகச்சாயா சுரங்கள்—ரி. நி.

தாடு சுரபிரயோகங்களான ரிபமநி, பஸ நிரி ஸரிநிஸ்பநி மப ரிபமரி கக ரிஸ இவைகள் இதற்கு மெருகூட்டுகின்றன.

தைவதமே உபயோகப்படுத்தாத சில உருப்படிகளும் உண்டு. இந்த பிரயோகங்கள் மிகவும் அரிது. இந்த பிரயோகங்கள் முடிவில் வரும். ஆரோஹண, அவரோஹணங்களிலேயே இந்த அல்ப பிரயோகத்தைப் புகுத்தப்பட்ட ராகத்திற்கு இது ஒரு உதாரண மாகும்.

இது ஒரு மங்களகரமான ராகம், இது எல்லா நேரங்களிலும் பாடக் கூடிய ராகமாக இருப்பினும் இதை பாடுவதற்கு ஏற்ற காலம் [illegible]மானமாகும். மகா வைத்தியநாதய்யர் இயற்றிய 72 மேளராக மாலிகை, முத்துசாமி தீட்சிதர் இயற்றிய சதுர்தச இராகமாலிகை [illegible] இரண்டின் பல்லவிகளும் இந்த ராகத்தில் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இந்த இராகம் பண்டைய நூல்களான ஸங்கீத மகரந்தம் மற்றும் சங்கீத சமயசாரங்களில் குறிப்பிடப்பட்டிருக்கின்றது. இந்த ராகம் மத்தியம காலங்களில் பாடினால் நன்றாக சோபிக்கும்.

[illegible]ஞ்சாரம் — ரிகரிஸ — நிரிஸ்நிப — நிஸரிகரீ — ரிமப — மபநிப

[illegible] ரிஸ—ரிமபநிஸர் — நி ஸ் ரி ஸ் நிப — ரிமபம ரிகாரிஸ—நிரிஸ

[illegible] [illegible] நீஸா

[illegible] வடிவங்கள்

[illegible] — மீனாட்சி ஜயகாமாட்சி — துருவ தாளம் —

[illegible] — [illegible] ஆதிதாளம் — [illegible]



| | | |
|---|---|---|
| பஞ்சரத்னம் | — எந்தரோமகானுபாவுலு — ஆதிதாளம்— | தியாகராஜர் |
| கிருதி | — ஸ்ரீ வரலட்சுமி — ரூபகதாளம்— | தீட்சிதர் |
| ,, | — ஸ்ரீ காமலாம்பிகே — கண்டஜதி ஏகதாளம் — | தீட்சிதர் |
| ,, | — [illegible] — ஆதிதாளம் — | தியாகராஜர் |
| ,, | [illegible] — ஆதிதாளம்— | சியாமா சாஸ்திரி |
| ,, | [illegible] — ரூபக தாளம்— | சுப்பராய சாஸ்திரி |

## 8 ஆனந்த பைரவி:

இது 20வது மேளமாகிய நடன பைரவியின் ஜன்யம்.

ஆரோஹணம்—ஸ க ரி க ம ப த ப ஸ்

அவரோஹணம் — ஸ் நி த ப ம க ரி ஸ

வக்ரசாடவகிரம சம்பூரண ராகம் ஆரோஹணம் மட்டும் வக்ரம். இதில் இரண்டு வக்ர ஸ்வரங்கள் உண்டு. அதனால் இதை த்விஸ்வா வக்ர ராகம் என்று சொல்லப்படுகிறது. இதனுடைய ஸ்வரங்கள் ஷட்ஜம், சதுச்ருதி ரிஷபம், சாதாரண காந்தாரம். அந்தர காந்தாரம். சுத்த மத்யமம் பஞ்சமம், சுத்ததைவதம், சதுச்ருதி தைவதம். கைசிகி நிஷாதம், காகிலி நிஷாதம். பைரவி ராகத்தைப் போலவே இந்த ராகத்திலும் அந்நிய ஸ்வரமான சதுச்ருதி தைவதம் ஆரோஹண அவரோஹணங்களிலே புகுத்தப்பட்டிருக்கிறது. இந்த ஆரோஹண அவரோஹணங்களில் ஸ்வகிய ஸ்வரமான சுத்ததைவதம் காணப்படு வதில்லை. மற்ற அந்நிய ஸ்வரங்களான அந்தர காந்தாரம் மற்றும் காகலி நிஷாதம் மக கம—ஸ நி நிஸ ஆகிய பிரயோகங்களில் மட்டும் தான் வருகிறது. ஸ்வகிய சுரங்கள் பதபம மற்றும் மதபகம பிரயோகங் களில் வருகிறது.

கிரஹ ஸ்வரங்கள்—ஸ, க, ப, நி

அம்ச ஸ்வரம்—பஞ்சமம்.

நியாஸ ஸ்வரங்கள் — சாதாரண காந்தாரம்— கைசிகி நிஷாதம், மத்யமம், பஞ்சமம்.

இராகச் சாயா ஸ்வரங்கள்—சாதாரண காந்தாரம். சுத்த மத்யமம் மற்றும் கைசிகி நிஷாதம். [illegible] இது தற்காலத்தில் [illegible] சாதாரண காந்தாரம்

மற்றும் கைசிகி நிஷாதம் இவைகள் கம்பிச் ஸ்வரங்கள். இந்த ராகத்தில் மந்திர ஸ்தாயி நிஷாதத்திற்குக் கீழே சஞ்சாரங்கள் கிடையாது.

எல்லா வகையான உருப்படிகளும் இந்த ராகத்தில் இருக்கின்றன. சுலோகங்கள், பத்தியங்கள், விருத்தங்கள் இந்த ராகத்தில் பாடப்படு கிறது. இந்த ராகம் இசை மற்றும் நடன நாடகங்களில் பாடப்படு கிறது. பண்டைய கிராமிய பாடல்களில் இந்த ராகம் இருந்தது. இது மிகவும் பழமை வாய்ந்த ஒரு ராகம். சியாமா சாஸ்திரிக்கு இது பிடித்த மான ராகம். அவர் இந்த ராகத்தில் அநேக பாடல்களை இயற்றியிருக் கிறார்.

**ஸஞ்சாரம்:**

க ம பா, ப ம க ரி கா; க ம ப ம க ரி ரிகாஸ — ரிஸ நீ—ஸமகரி
—க ம ப ம பா ம ப ஸ்ா: ஸா ரி ஸ நீ — ஸமகரிஸா நிஸா கரி ஸா ரி.
ஸ நி த பா—க ம ப ம க ரி —ரி கா ரி ஸா

**இசை வடிவங்கள்:**

கீதம் — கமல சுலோசன—ஆதிதாளம்—

ஸ்வரஜதி — ராவேமே—ஆதிதாளம்—சோபாநாத்ரி

வர்ணம் — ஸ்ாமினிரம்மனவே—அடதாளம்—சியாமா சாஸ்திரி

க்ருதி — ஓ ஜகதம்பா ஆதிதாளம் — சியாமா சாஸ்திரி

,, — ஹிமாசலதனய — மிச்ர ஏகதாளம்—சியாமா சாஸ்திரி

நவரத்னமாலிகா — மரிவேரே — சாபு தாளம் — சியாமா சாஸ்திரி

க்ருதி — நீகே தெலியக — ஆதிதாளம் — தியாகராஜர்

,, — மானஸ குருகுஹ — திஸ்ரஜாதி ஜம்பதாளம்— முத்துசாமி தீட்சிதர்

,, — கனிகரமு — ரூபக தாளம் — வீணை குப்பய்யர்

[illegible] — [illegible] — [illegible] — [illegible]